SHOUT
SHARE
IT

ACA
0144

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

161

Exchange

December 11, 1895

DEC 11 1895
161

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES

SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS

DE BELGIQUE.

—

63me ANNÉE, 3me SÉRIE, T. XXVI.

1893.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,
DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,
rue de Louvain, 112.

—

MDCCCXCIII.

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES

SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS

DE BELGIQUE.

—

SOIXANTE-TROISIÈME ANNÉE. — 3me SÉRIE, T. 26.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,
DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE,
rue de Louvain, 112.

—

1893

DEC 11 1895

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1893. — N° 7.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 1er juillet 1893.

M. Ch. Van Bambeke, directeur, président de l'Académie.

M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Mourlon, *vice-directeur;* P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Gluge, G. Dewalque, E. Candèze, É. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, Fr. Crépin, Jos. De Tilly, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, P. Mansion, J. Delbœuf, P. De Heen, C. Le Paige, Ch. Lagrange, F. Terby, J. Deruyts, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés;* L. Errera, J. Neuberg, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture de l'Industrie et des Travaux publics accuse réception du rapport du jury qui a jugé les travaux soumis pour la cinquième période du concours pour le prix fondé par le docteur Guinard.

Il exprime en même temps à MM. Bormans, Briart, Dewalque, Lamy et Rivier, membres du jury, ses plus vifs remerciements pour la conscience et le talent dont ils ont fait preuve dans l'accomplissement de la lourde tâche qui leur était imposée.

M. F.-A. Robyns, lauréat de ce concours, remercie également pour la haute récompense accordée à son *Œuvre des sociétés scolaires de tempérance.*

— L'Institut royal des sciences, des lettres et des arts de Venise adresse le programme de ses concours pour les années 1893, 1894 et 1895.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Contributions à l'histoire de la constitution de l'œuf. II. Élimination d'éléments nucléaires dans l'œuf ovarien de Scorpaena Scrofa L.;* par Ch. Van Bambeke;

2° *Zwei Fälle, in denen die chirurgische Diagnose mit Hülfe der Hypnose gestellt wurde;* par J. Delbœuf;

3° *Études sur l'aspect physique de la planète Jupiter,* troisième partie; par F. Terby;

4° *Excursion en Angleterre, en Écosse et dans le pays de Galles, faite par la Société des ingénieurs, du 27 juin au 10 juillet 1892;* par Alph. Briart;

5° *La sécheresse du printemps de 1893;* par A. Lancaster;

6° *Thermodynamische Theorie der Capillariteit in de onderstelling van continue dicktheids verandering;* par J.-D. Van der Waals, associé;

7° *Recherches sur la diffusion dans l'organisme de certaines substances toxiques ou médicamenteuses injectées dans le sang circulant;* par le Dr J. Verhoogen;

8° a. *Sur quelques points de l'anatomie des Crucifères et des Dicotylées en général;* b. *Des méthodes statistiques applicables aux recherches de floristique;* par John Briquet;

9° *Della trisezione dell'angolo;* par Antonio Manelli. — Remerciements.

— Travaux manuscrits à l'examen :

1° *Sur une méthode simple pour mesurer le retard des minéraux en lames minces;* par G. Cesàro, Chargé du cours de minéralogie à l'Université de Liége. — Commissaires : MM. de la Vallée Poussin et Renard;

2° *Sur les cubiques gauches;* par Cl. Servais, professeur à l'Université de Liége. — Commissaires : MM. Le Paige et Neuberg.

PRIX CHARLES LEMAIRE.

(Questions relatives aux travaux publics.)

M. le secrétaire perpétuel fait savoir qu'il a reçu pour la première période de ce concours (1er juillet 1891 au 30 juin 1893), les ouvrages suivants :

Ingels (Le major). *Le problème de la Montagne de la Cour,* première et deuxième parties, avec carte. Gand, 1893.

Christophe (P.). *Les fondations à l'air comprimé sans incorporation de fers dans les maçonneries, et leur application à la reconstruction de la passe navigable du barrage de rivière.* Bruxelles, 1892.

Lagasse (Ch.). *Sur le choix du meilleur système d'alimentation d'eau pour une grande agglomération.* Bruxelles, 1891. — Commissaires : MM. Briart, Van der Mensbrugghe et De Heen.

RAPPORTS.

Sur la propagation de la chaleur dans les milieux cristallins ; par E. Ronkar.

Rapport de M. Ch. Lagrange, premier commissaire.

I. Ce travail de M. Ronkar se compose de deux mémoires, que je désignerai dans ce qui va suivre par les noms de *premier* et *second* mémoire.

Le *premier mémoire* a été présenté en mars 1891. Rapport en a été fait dans la séance d'août 1891. A la suite de ce rapport, l'auteur a été remis en possession de son manuscrit, en même temps que communication lui était faite du rapport lui même; celui-ci signalait des remaniements indispensables.

A suivi une « *réponse* » de M. Ronkar « *au rapport de M. Lagrange sur mon mémoire intitulé :* Sur la propagation de la chaleur dans les milieux cristallins ». Cette « réponse » ne faisait droit à aucune des critiques contenues dans le rapport. Un nouveau « rapport » sur la

« réponse » a été lu par moi dans une des séances suivantes et communiqué à l'auteur.

Le résultat de cette discussion a été la présentation d'un *second mémoire* en janvier 1892.

Ainsi, en résumé, les éléments de la question sont :

a) Premier mémoire de M. Ronkar, mars 1891 ;

b) Premier rapport ;

c) Réponse de M. Ronkar ;

d) Deuxième rapport (sur cette réponse) ;

e) Deuxième mémoire de M. Ronkar, janvier 1892.

Le rapport que je vais présenter sera donc le troisième auquel cette discussion sur la théorie de Lamé aura donné lieu. Mais, d'ailleurs, pour réduire les choses à leurs termes les plus simples, il ne faut prendre en considération spéciale que les documents *a*) *b*) et *e*), c'est-à-dire les deux mémoires de M. Ronkar et mon premier rapport, attendu que *c*) et *d*) n'ont constitué qu'un relais et laissé la question au même point. Je désignerai donc dans ce qui va suivre, pour abréger, mon *premier rapport* par le simple nom de *rapport*.

II. Ceci posé, comme il n'est pas possible d'analyser le *second mémoire* sans avoir présent à l'esprit le contenu du *premier mémoire* et du *rapport*, il convient de résumer succinctement la substance de ces deux documents.

Il s'agissait d'étudier la propagation de la chaleur dans les milieux où la conductibilité varie avec la direction. Duhamel avait considéré le cas de l'égale conductibilité en sens diamétralement opposés (cas de l'*égalité symétrique*) ; Lamé, le cas tout à fait général. Dans son *premier mémoire*, M. Ronkar prétend démontrer que la généralisation de Lamé est incompatible avec les principes fondamentaux

de l'échange calorifique (*), principes qui permettent d'appliquer au flux la considération du tétraèdre élémentaire de Cauchy; de telle manière, qu'à moins de renoncer aux lois classiques de l'échange calorifique, on ne peut rien supposer de plus général, compatible avec ces lois, que le cas de l'égalité symétrique de Duhamel. Lamé a cru le contraire. La démonstration de M. Ronkar ruinerait donc entièrement, en principe, les *leçons sur la théorie analytique de la chaleur* de l'illustre physicien.

J'ai fait voir dans le *rapport* que la conclusion de M. Ronkar reposait sur une illusion; que s'il trouvait l'égalité symétrique au bout de ses formules, c'est qu'implicitement il avait commencé par l'introduire dans son raisonnement. Pour réduire les choses au cas le plus simple, supposons que le plan des $\boxed{yz}$ soit une surface de niveau thermique, et que la chaleur se propage dans le sens des x. Soit N une demi-normale à une facette passant par l'origine, et Ω_N le flux de chaleur à travers cette facette dans le sens N. La formule du tétraèdre donnera

$$\Omega_{(N=-x)} = -\Omega_{(N=+x)}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

ce qui signifie que la facette $\Omega_{(N=-x)}$ sera traversée en sens inverse de celui de sa demi-normale, c'est-à-dire traversée dans le sens $+x$, par un flux réel égal à $\Omega_{(N=+x)}$.

Supposons maintenant que l'on ait commencé par

(*) Dans l'état actuel du manuscrit du *premier mémoire*, une surcharge (p. 5) remplace, en l'atténuant et le rendant peu clair, ce qui était très clair dans la rédaction primitive. J'aurai à revenir plus loin sur le fait de cette surcharge.

affecter d'un facteur positif $f(N)$ tout échange de chaleur à travers la facette déterminée par la demi-normale N; l'équation (1) donnera évidemment

$$f(N = -x) = f(N = +x)\ (^*),$$

c'est-à-dire l'égalité des coefficients $f(N)$ en sens diamétralement opposés, ou l'égalité symétrique. Mais en conclure que ce cas est le seul compatible avec la formule du tétraèdre, c'est oublier qu'on avait déjà supposé cette égalité symétrique quand on considérait comme affecté d'un même facteur $f(N)$, l'échange, soit dans un sens, soit dans l'autre, à travers la facette N. En d'autres termes, on ne trouve :

$$f(N = -x) = f(N = +x)$$

(*) Soit $\varphi(t-t')$ une fonction de la différence de température $t-t'$, qui change de signe avec $t-t'$; on aura :

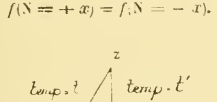
$$\left.\begin{aligned}\Omega_{N=+x)} &= f(N = +x) \times \varphi(t-t')\\ \Omega_{(N=-x)} &= f(N = -x) \times \varphi(t'-t).\end{aligned}\right\}$$

(1) donnera

$$f(N = +x)\varphi(t-t') = -f(N = -x)\varphi(t'-t),$$

c'est-à-dire

$$f(N = +x) = f(N = -x).$$



que parce qu'on a commencé par le supposer implicitement. Si, au contraire, on avait fait attention de distinguer le cas où le flux réel a lieu dans le sens N de celui où il a lieu, pour la même facette N, dans le sens —N, le coefficient $f(N)$ du premier cas aurait été, dans le second, remplacé par $f(-N)$, c'est-à-dire par la fonction $f(N)$ qui convient à la facette définie par la demi-normale diamétralement opposée. Alors la formule (1) aurait donné l'identité

$$f(N = +x) = f(N = +x),$$

et on n'aurait plus pu arguer d'aucune contradiction entre la formule du tétraèdre et l'hypothèse de l'inégale conductibilité en sens diamétralement opposés.

Or, dans cette hypothèse, on est obligé, par l'hypothèse même, de faire la distinction dont il s'agit. L'erreur de M. Ronkar a donc été :

1° De ne pas faire cette distinction;

2° De ne pas faire attention que Lamé lui-même l'avait faite.

Il a donc eu tort de deux façons :

1° En faisant un raisonnement faux;

2° En attribuant un semblable raisonnement à Lamé.

Le *rapport* ne pouvait donc absolument pas conclure à l'impression du mémoire. Néanmoins, si les calculs de M. Ronkar ne ruinent en rien la théorie de Lamé, l'examen de l'ouvrage de ce géomètre fait apercevoir certains points à élucider, précisément relatifs à la manière de tenir compte du sens réel du mouvement de la chaleur, condition que Lamé a d'ailleurs expressément mentionnée et qui avait échappé à M. Ronkar.

Le rapport concluait donc :

1° En signalant à l'auteur le passage de Lamé qui ruine son objection;

2° En l'engageant à entreprendre un nouveau travail, lequel consisterait, non plus à combattre en principe, comme il le faisait, la théorie de Lamé, mais à revoir, dans le point de vue indiqué par Lamé lui-même, certaines parties de l'analyse de ce géomètre.

D'ailleurs, le rapport émettait quelques vues sur la marche à suivre : 1° il signalait la nécessité de prendre en considération en chaque point la *surface de niveau thermique* (pp. 4 et 6); il faisait voir sur un cas très simple (p. 4) que la formule du tétraèdre ne peut être appliquée dans sa généralité qu'*à la condition de remplacer le coefficient de direction, propre à un sens dans lequel la chaleur augmente, par le coefficient de direction propre au sens diamétralement opposé;* 2° si l'on ne fait pas cette substitution effective, il faudra procéder d'une manière équivalente *en indiquant d'une manière précise dans quel sens, par rapport à la direction du mouvement de la chaleur dans le milieu, on prend la normale à une facette.* Le rapport demandait si la relation du tétraèdre ne devait pas s'appliquer, dans ce dernier point de vue, seulement aux facettes dont la normale, de la position de laquelle dépend l'influence de la conductibilité angulaire, est dirigée vers la région de moindre température, c'est-à-dire aux facettes dont la normale fait un angle aigu avec la normale à la surface de niveau ? D'ailleurs, ne pouvant avoir la prétention de constituer lui-même un mémoire, il ne présentait ces premières vues qu'avec la réserve qui convenait et comme des doutes signalant une difficulté; et, concluant

que le sujet méritait d'être approfondi avec soin, il proposait à la Classe de remettre à l'auteur son manuscrit pour étudier la question dans le nouveau point de vue qui lui était signalé.

III. Nous arrivons maintenant au *second mémoire* de M. Ronkar. Un court *Avant-propos*, qui y refait l'historique du débat, mérite avant tout qu'on s'y arrête; si, d'un côté, il met en évidence une transformation réelle des idées de l'auteur, de l'autre il constitue une défense quand même de son premier mémoire.

M. Ronkar définit comme il suit la substance de ce premier mémoire : « Dans cette première partie, en partant des expressions des conductibilités normales et tangentielles données par Lamé, nous étions arrivé à cette conclusion que la généralisation introduite par cet auteur dans la théorie des flux moléculaires de Duhamel, ne conduisait pas aux formules du cas général imaginé par l'auteur lui-même. L'application de la formule générale du tétraèdre aux expressions du flux nous avait, en effet, ramené au cas de l'égalité symétrique, et nous en concluïons tout naturellement la nécessité de modifier autrement la théorie de Duhamel pour parvenir aux formules plus générales de Lamé (*). »

Ceci voudrait dire que M. Ronkar, dans son premier mémoire, après avoir établi que les formules, prises telles quelles, de Lamé, faisaient retomber, par l'emploi de la formule du tétraèdre, sur celles de Duhamel, en aurait

(*) C'est-à-dire : aux formules qui conviennent au cas plus général envisagé par Lamé.

conclu qu'il y avait simplement lieu de s'écarter plus ou moins de Lamé dans la manière dont celui-ci modifie lui-même la théorie de Duhamel, ce qui est un acheminement vers le point de vue indiqué dans le rapport (ce dernier point de vue consistait à examiner si Lamé avait tiré, des modifications qu'il proposait, toutes leurs conséquences.)

Le résumé donné sous cette forme par M. Ronkar de la substance de son premier travail ne laisse rien subsister de la gravité et de la portée des conclusions qu'y avait aperçues le rapport de votre Commissaire. Mais, d'autre part, il est impossible de ne pas contester l'exactitude de cette appréciation de l'auteur concernant son travail. Par une atténuation de termes qui constitue une mention peu fidèle, l'honorable auteur cherche ici à pallier l'erreur qu'il a commise dans son premier mémoire, sans vouloir néanmoins reconnaître qu'il a commis cette erreur et que le rapport avait raison.

Quand il a écrit son premier mémoire, et après avoir trouvé, en combinant la formule du tétraèdre avec la formule de Lamé, que ces formules se réduisaient à celles de Duhamel, au lieu de conclure, comme il veut maintenant l'avoir fait, qu'il y a lieu de modifier autrement que ne l'a fait Lamé la théorie de Duhamel, M. Ronkar a conclu, de cette réduction forcée des formules de Lamé à celles de Duhamel, que l'*idée de l'inégale conductibilité en sens diamétralement opposés* est incompatible avec les principes fondamentaux aujourd'hui admis de la transmission de la chaleur, et cela de telle manière que, si l'expérience était d'accord avec certaines conséquences définies (p. 5 du premier mémoire) de la théorie de Lamé, nous en serions réduits à modifier nos idées sur les lois élémentaires de l'échange calorifique.

Une circonstance particulière vient rendre en quelque sorte sensible la transformation des idées de l'auteur. Sur le manuscrit du premier mémoire, qui lui a été remis en même temps que mon rapport, les mots « lois élémentaires de l'échange calorifique » (que je reproduis tant d'après mon souvenir que d'après les fragments de caractères qui en restent) ont été effacés et remplacés par le terme élastique « notions admises sur les flux de chaleur ». La première expression était très nette et très claire. Les lois élémentaires de l'échange calorifique consistent dans l'échange proportionnel, par un coefficient, entre deux parties extrêmement voisines, à la différence de leurs températures. M. Ronkar croyait avoir démontré que l'idée de la conductibilité inégale en sens diamétralement opposés est incompatible avec cette conception ; et il en concluait très naturellement que si la conductibilité diamétralement inégale se constatait, il faudrait modifier les notions de principe sur l'échange calorique. Au lieu de l'expression « lois élémentaires », il a substitué celle de « notions admises sur les flux », par où il est possible d'entendre à peu près tout ce que l'on veut; et cela a été un acheminement vers une troisième forme, encore plus large et moins définie, adoptée dans le mémoire actuel, savoir : « modifications à la théorie de Duhamel ». Il ne restait plus qu'un pas à faire pour arriver à la position de la question proposée à M. Ronkar par le rapport, savoir : « étude plus approfondie des principes mêmes de Lamé, et prise en considération d'un certain passage de cet auteur », passage qui, négligé, avait causé tout le mal. Ce dernier pas, comme on le verra tout à l'heure, est enfin franchi, du moins en partie, dans le mémoire actuel; mais le désaveu de fait du premier mémoire est ainsi accordé sans que

l'auteur veuille convenir que, dans ce premier mémoire, il a fait erreur.

Continuons l'examen de l'*Avant-propos*.

L'application de la formule générale du tétraèdre aux expression du flux, ramenant le cas de Lamé à celui de l'égalité symétrique de Duhamel, « l'un des honorables Commissaires chargés d'examiner notre travail », dit M. Ronkar, « émit des doutes sur la validité de l'application de la formule du tétraèdre dans toute sa généralité,... » On a vu plus haut (p. 9 ci-dessus) le sens dans lequel j'ai, en effet, parlé de restrictions à apporter dans l'application de cette formule. « Nous n'avons pu nous rallier à cette manière de voir, et nous avons ainsi été amené à écrire la seconde partie de notre mémoire, dans lequel nous recherchons la cause première du résultat auquel nous étions parvenu d'abord. On y verra qu'il provient en réalité d'une incorrection des formules de Lamé, incorrection qui revient en somme à ce que l'auteur introduit, sans s'en douter, l'égalité symétrique...; il n'y a donc rien d'étonnant à ce que nous l'ayons retrouvée par l'emploi de la formule du tétraèdre. »

Ce que M. Ronkar dit qu'il n'a pu se rallier aux considérations émises par votre Commissaire sur l'application de la formule du tétraèdre, est en réalité parfaitement inexact; car il n'a fait dans tout ce second mémoire qu'appliquer l'idée émise dans le rapport et définie plus haut (p. 9) : que la formule du tétraèdre ne peut être appliquée dans sa généralité qu'*à la condition de remplacer le coefficient de direction, propre à un sens dans lequel la chaleur augmente, par le coefficient de direction propre au sens diamétralement opposé;* et je ne songerais certainement pas à me plaindre de ce qu'une remarque émise dans

un rapport a pu être de quelque utilité à l'auteur d'un mémoire, ni même à parler seulement de cela, si l'auteur ne m'y obligeait en déclarant ainsi, tout au contraire, dans un travail qu'il destine à la publicité, que mes observations, les mêmes qu'il suit à la lettre, n'étaient pas fondées.

M. Ronkar déclare donc que, n'ayant pu se rallier à la manière de voir du rapport, il a été ainsi amené à examiner de plus près l'ouvrage de Lamé et à découvrir (ce que le rapport disait tout au long) que l'origine de l'erreur commise consiste en ce que, sans s'en douter, on a introduit implicitement l'égalité symétrique de la conductibilité dans les formules; et qu'il n'y a donc rien d'étonnant à ce qu'il l'ait retrouvée par l'application de la formule du tétraèdre.

Non ; il n'y a évidemment rien d'étonnant à retrouver, au bout d'une série de formules, ce qu'on a commencé par y mettre, et c'est précisément ce que le rapport avait reproché à M. Ronkar. Mais ce qui étonne, c'est d'entendre M. Ronkar, après avoir ainsi, *sans s'en douter*, commis la faute dont il s'agit, annoncer comme une découverte que Lamé, *sans s'en douter*, l'a commise également. Où en sommes-nous, et à quoi l'honorable auteur prétend-il contraindre notre approbation si, en outre des fautes qu'il croit découvrir chez Lamé, il rend encore Lamé responsable des fautes que lui-même a commises? On admettrait que le développement des calculs de Lamé est incomplet, que même son analyse doit être rectifiée, tout au moins ne pourrait-on pas lui enlever le mérite d'avoir prévu les objections et donné lui-même tous les éléments qui peuvent servir à y répondre; tandis que l'honorable auteur du mémoire actuel, après avoir réellement commis, d'une manière complète et effective, la faute qu'il reproche main-

tenant à ce géomètre, ne s'est pas même réservé le mérite de se rendre compte par lui-même de la cause de son erreur, ne l'a pas même aperçue dans le livre qu'il critique, livre qui, lu plus attentivement, la lui eût cependant indiquée.

Il est impossible de ne pas faire observer que, dans ces conditions et sous cette forme, l'auteur du mémoire s'est enlevé de lui-même tout droit à voir ratifier, par ceux dont il demande la critique, le reproche qu'il adresse à l'auteur de la théorie de la chaleur. Et cela est d'autant moins admissible que ce reproche n'est pas absolument fondé, pris en lui-même; car il serait singulièrement léger, en présence des restrictions indiquées par Lamé et qui résolvent la difficulté, de dire d'une manière absolue qu'il a *sans s'en douter* introduit dans ses formules ce qui devait les détruire. S'il est très vrai que l'honorable auteur du mémoire que j'analyse s'est mépris de cette manière absolue, pour Lamé, on peut tout au moins accorder à cet illustre géomètre qu'il s'est douté de quelque chose.

Comme je l'ai dit plus haut, en en donnant les raisons (p. 10), c'est le court *Avant-propos* du mémoire de M. Ronkar qu'il importait avant tout d'examiner avec soin. Le mémoire proprement dit peut dès lors se résumer rapidement. C'est l'application de deux des idées qui avaient été indiquées dans le rapport, savoir :

1° La prise en considération de la surface de niveau thermique;

2° La nécessité de ne considérer, pour conserver dans sa généralité la formule du tétraèdre, que les coefficients des directions dans lesquelles la température diminue. Alors, comme cela avait été indiqué, on peut appliquer la formule du tétraèdre.

Cette partie est convenablement traitée dans le mémoire. Il y a pourtant des réserves : l'auteur devrait s'expliquer mieux quand il conclut que la formule du tétraèdre s'applique dès lors à toute facette, que sa normale fasse un angle obtus ou un angle aigu avec la normale à la surface isotherme, menée dans le sens de la décroissance de température. Au point de vue de la réalité physique, ce serait de nouveau une illusion, fondée sur ce qu'on oublierait en parlant ainsi qu'on n'a fait usage que des coefficients de direction relatifs à des directions faisant un angle aigu avec la normale isothermique. Ainsi, par exemple, si la surface isotherme est le plan des $\boxed{yz}$, la température diminuant en marchant dans le sens $+x$, comme, pour la facette qui regarde vers les $-x$, on emploie les mêmes coefficients de conductibilité que pour celle qui regarde vers les $+x$, cela revient à dire que la formule du tétraèdre ne concerne en réalité, dans la théorie de Lamé, que les facettes définies par les normales qui font au plus 90° avec les $+x$. Il y aurait des observations analogues à faire quant à la généralité avec laquelle M. Ronkar écrit, en terminant, les formules de l'ellipsoïde des conductibilités. Le rapport contenait à cet égard des observations auxquelles il n'a pas été répondu. Mais il est inutile, pour les conclusions du rapport actuel, que nous l'allongions inutilement par la discussion de cette dernière question. Il ne nous reste qu'à résumer tout le débat en quelques mots.

IV. 1° Dans son *premier mémoire*, M. Ronkar prétend démontrer qu'il y a incompatibilité entre l'idée de l'inégale conductibilité diamétrale et les notions habituelles de l'échange de chaleur. Or, on lui accorderait la transformation des termes « lois élémentaires de l'échange calorifique » en ceux de « notions admises pour les flux de

chaleur » que ce serait toujours une erreur, comme le prouverait à lui seul le *second mémoire*, où il établit le contraire. M. Ronkar prétend cependant maintenir ce *premier mémoire* qu'il présente comme la première partie d'un mémoire total dont le mémoire actuel serait la seconde. Cela est inadmissible, puisque, leurs résultats étant contradictoires, il faut nécessairement que l'un des deux soit faux.

2° L'*Avant-propos* du second mémoire (deuxième partie du mémoire total) rend compte d'une manière tout à fait inexacte et de la substance du premier et de la véritable position de la question. Cet *Avant-propos* est dès lors également inadmissible.

3° Enfin, dans le corps du second mémoire, si M. Ronkar fait un pas dans l'élucidation du problème, en appliquant les idées du rapport, il y a des restrictions formelles à lui voir faire quant au sens dans lequel il comprend de nouveau l'application de la formule du tétraèdre et la formule de l'ellipsoïde des conductibilités. L'auteur doit clairement s'expliquer là-dessus, et refondre, en la complétant et en la séparant du reste, cette partie de son travail.

Pour ces raisons, je ne puis proposer à la Classe l'impression ni de la première partie (premier mémoire), ni de l'Avant-propos, ni même celle des calculs proprement dits du second mémoire, qui doivent être refondus et présentés isolément, et je me vois forcé de lui demander le dépôt aux archives des manuscrits de l'auteur. »

M. De Tilly s'étant rallié aux conclusions de M. Lagrange, la Classe les adopte et décide l'impression au *Bulletin* du rapport des commissaires.

Sur les sphères bitangentes à une surface du second degré;
par Cl. Servais.

Rapport de M. C. Le Paige, premier commissaire.

« Considérons l'équation

$$(x_1-\alpha_1)^2+(x_2-\alpha_2)^2+x_3^2-\rho^2-A(x_1-\alpha_1')^2-B(x_2-\alpha_2')^2=0. \quad (1)$$

Si nous écrivons

$$\Sigma \equiv (x_1-\alpha_1)^2+(x_2-\alpha_2)^2+x_3^2-\rho^2,$$

cette équation peut s'écrire

$$\Sigma_1 \equiv \Sigma-\left[\sqrt{A}(x_1-\alpha_1')+i\sqrt{B}(x_2-\alpha_2')\right]\left[\sqrt{A}(x_1-\alpha_1')-i\sqrt{B}(x_2-\alpha_2')\right]=0. \quad (2)$$

Sous cette forme, on voit que les plans représentés par

$$\varpi_1 \equiv \sqrt{A}(x_1-\alpha_1')+i\sqrt{B}(x_2-\alpha_2')=0,$$
$$\varpi_2 \equiv \sqrt{A}(x_1-\alpha_1')-i\sqrt{B}(x_2-\alpha_2')=0,$$

déterminent des sections circulaires communes à la sphère Σ et à la surface Σ_1.

Soit maintenant

$$\Sigma_1 \equiv \frac{x_1^2}{t_1}+\frac{x_2^2}{t_2}+\frac{x_3^2}{t_3}-1=0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

l'équation de la quadrique.

Pour identifier les équations (1) et (3), nous devons poser

$$\alpha_1 = A\alpha'_1, \qquad \alpha_2 = B\alpha'_2,$$

$$1 - A = \frac{t_3}{t_1}, \qquad A = \frac{t_1 - t_3}{t_1},$$

$$1 - B = \frac{t_3}{t_2}, \qquad B = \frac{t_2 - t_3}{t_2},$$

$$\frac{\alpha_1^2}{t_1 - t_3} + \frac{\alpha_2^2}{t_2 - t_3} = 1 - \frac{\rho^2}{t_3}.$$

Il résulte immédiatement de là que si α_1, α_2, 0 sont les coordonnées du centre S de la sphère Σ, la droite qui joint les points de contact de Σ et Σ_1 est la conjuguée, par rapport à Σ_1, de la polaire de S par rapport à la conique focale

$$\frac{x_1^2}{t_1 - t_3} + \frac{x_2^2}{t_2 - t_3} = 1.$$

Si M est un point de la surface, M_1, M_2 les projections de M sur ϖ_1, ϖ_2, on a, en vertu de (1) et en supposant A et B de signes contraires,

$$\frac{\overline{MS}^2 - \rho^2}{MM_1 \cdot MM_2} = \text{cte},$$

la constante étant indépendante de α_1, α_2.

Nous obtenons ainsi le théorème de Salmon, généralisé par M. Servais.

Reprenons maintenant l'équation de Σ_1, et supposons, pour plus de simplicité, que cette surface soit l'ellipsoïde représenté par

$$\frac{x_1^2}{a^2} + \frac{x_2^2}{b^2} + \frac{x_3^2}{c^2} - 1 = 0.$$

Nous aurons, dans ce cas, en conservant les notations précédentes,

$$\overline{MS}^2 - \rho^2 = \frac{a^2 - c^2}{a^2}(x_1 - \alpha'_1)^2 + \frac{b^2 - c^2}{b^2}(x_2 - \alpha'_2)^2.$$

Or, si par le point x_1, x_2, x_3 de la surface Σ_1, nous menons un plan parallèle à l'une des sections circulaires passant par l'axe moyen, ce plan a pour équation

$$(X_3 - x_3) - \frac{c}{a}\sqrt{\frac{a^2 - b^2}{b^2 - c^2}}(X_1 - x_1).$$

En y faisant $X_1 = \alpha'_1$, il vaut

$$(X_3 - x_3) = \frac{c}{a}\sqrt{\frac{a^2 - b^2}{b^2 - c^2}}(\alpha'_1 - x_1).$$

Nous avons ainsi les coordonnées α'_1, α'_2, X_3 du point où le plan dont il vient d'être question rencontre la corde de contact de Σ, Σ_1.

Soit R ce point; on a

$$\begin{aligned}
\overline{MR}^2 &= (x_1 - \alpha'_1)^2 + (x_2 - \alpha'_2)^2 + (x_3 - X_3)^2 \\
&= (x_1 - \alpha'_1)^2 \left\{ 1 + \frac{c^2}{a^2}\left(\frac{a^2 - b^2}{b^2 - c^2}\right) \right\} + (x_2 - \alpha'_2)^2 \\
&= \frac{b^2}{b^2 - c^2}\left[\frac{a^2 - c^2}{a^2}(x_1 - \alpha'_1)^2 + \frac{b^2 - c^2}{b^2}(x_2 - \alpha'_2)^2\right] \\
&= \frac{b^2}{b^2 - c^2}\left[\overline{MS}^2 - \rho^2\right].
\end{aligned}$$

D'où

$$\frac{\overline{MS}^2 - \rho^2}{\overline{MR}^2} = \frac{b^2 - c^2}{b^2},$$

généralisation du théorème du Mac Cullagh donnée également par M. Servais. Nous ne suivrons pas l'auteur dans les applications qu'il a faites des théorèmes généralisés de Salmon et de Mac Cullagh à la génération des quadriques d'après Jacobi.

L'analyse précédente montre qu'en suivant pas à pas la méthode connue, employée dans la recherche des foyers des quadriques, on retrouve aisément les résultats donnés par M. Servais.

La voie était ouverte, dans cette direction, par la généralisation du théorème de Salmon.

M. Servais a fait un élégant usage de la méthode géométrique; il est ainsi parvenu, d'une manière simple, à des théorèmes connus ou à des généralisations intéressantes de propriétés connues. Je pense donc que sa note nouvelle sera accueillie favorablement, et je propose à la Classe d'en ordonner l'impression dans le *Bulletin* ainsi que des deux figures qui l'accompagnent. »

—

Rapport de M. Neuberg, second commissaire.

« On peut généraliser la théorie des foyers des quadriques en cherchant les sphères bitangentes à une telle surface. Mon savant confrère, dans son rapport, indique les calculs qui conduisent à la généralisation des théorèmes de Mac-Cullagh et de Salmon. M. Servais expose une méthode géométrique qui exige la connaissance préalable des propriétés des coniques focales.

Une partie importante de la Note est consacrée au mode de génération des quadriques que Jacobi a déduit du théorème d'Ivory, comme étant l'analogue de la propriété

de l'ellipse ou de l'hyperbole, consistant en ce que la somme ou la différence des rayons vecteurs de tout point de la courbe est constante. M. Servais établit cette génération au moyen des propriétés des sphères bitangentes et signale les modifications que subit le théorème de Jacobi d'après le choix du triangle fondamental.

Je pense, comme l'honorable premier commissaire, que la Note sur les sphères bitangentes présente un intérêt suffisant pour paraître dans les *Bulletins* de l'Académie. »

La Classe adopte la proposition de ses commissaires.

Sur le fluorchlorbromméthane; par F. Swarts.

Rapport de M. W. Spring, premier commissaire.

« M. F. Swarts, répétiteur à l'Université de Gand, a entrepris l'étude de l'action d'un mélange de brome et de trifluorure d'antimoine sur les dérivés halogénés des substances organiques. Dans une première note, insérée aux *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, tome XXIV, page 309, il a montré que le tétrachlorure de carbone fournit un dérivé fluochloré du carbone et non un dérivé bromé; plus tard il a préparé le fluochloroforme : $CHCl^2Fl$; sa note figure au tome XXIV, page 459 de notre *Bulletin*. Poursuivant son étude, l'auteur a soumis, à présent, le chlorobibromméthane à l'action du même mélange en vue de comparer l'affinité du brome avec celle du chlore pour le carbone ou pour l'antimoine.

M. Swarts est arrivé à un composé répondant à la formule CHClFlBr : le fluorchlorbromméthane.

Comme l'auteur le fait remarquer, c'est le représentant

le plus simple des composés à carbone asymétrique; l'étude de ses propriétés optiques promet l'observation de faits d'autant plus intéressants que, selon la théorie généralement admise aujourd'hui, la raison du pouvoir rotatoire se trouverait dans l'asymétrie de composition des corps organiques.

J'ai l'honneur de proposer à la Classe l'insertion de la note de M. Swarts dans le *Bulletin* de cette séance. »

—

Rapport de M. Louis Henry, second commissaire.

« Le fluo-chloro-bromethane $CH \lessdot \begin{matrix} Fl \\ Cl \\ Br \end{matrix}$ est le troisième des composés fluorés obtenus par M. F. Swarts dans le cours de ses recherches.

Comme les précédents, le fluo-chlorure de carbone $C < \begin{matrix} Fl \\ Cl_3 \end{matrix}$ et le fluo-chloroforme $HC < \begin{matrix} Fl \\ Cl_2 \end{matrix}$, ce corps se fait remarquer par une volatilité plus grande que celle de son correspondant hydrogéné, le chloro-bromure de méthylène, que j'ai fait connaître en 1883 (*).

		Différence.
$H_2C < \begin{matrix} Cl \\ Br \end{matrix}$ Éb. 68°	$HC \lessdot \begin{matrix} Fl \\ Cl \\ Br \end{matrix}$ Éb. 98°	— 30°
$H_2C — Cl_2$ Éb 41°	$HC < \begin{matrix} Fl \\ Cl_2 \end{matrix}$ Éb. 14°5	— 26°
$HC — Cl_3$ Éb. 61°	$C < \begin{matrix} Fl \\ Cl_3 \end{matrix}$ Éb 24°	— 37°

(*) *Comptes rendus*, t. CI, p. 599.

Cette circonstance ajoute encore, selon moi, à l'intérêt que ce corps peut présenter sous d'autres rapports.

On voit de mieux en mieux que le remplacement de H par Fl dans la molécule du méthane, vis-à-vis des corps halogènes, abaisse le point d'ébullition et constitue, fait remarquable et en apparence anomal, une cause puissante de volatilité pour la molécule totale.

Je me rallie à la conclusion du rapport de mon savant confrère, M. W. Spring. »

La Classe décide l'impression au *Bulletin* de la note de M. F. Swarts.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Revendication de priorité; par F. Folie, membre de l'Académie.

On lit dans le discours prononcé à la séance d'ouverture de la Société astronomique de France (*) :

« On avait admis jusqu'ici, sur la foi des calculs d'Euler qui n'ont jamais été contestés, que, si les latitudes terrestres présentaient une petite variation, elles devaient avoir une période de 306 jours. Cette difficulté a été levée par M. Newcomb, qui a fait remarquer que, si la théorie donne

(*) Discours de M. Tisserand, reproduit dans la Revue *l'Astronomie* de C. Flammarion; mai 1893.

306 jours, elle suppose que la Terre est absolument rigide, tandis qu'en fait la fluidité de la Terre et son élasticité doivent jouer un rôle important. »

Il nous sera permis de faire remarquer que, dès 1890, nous avons, non seulement expliqué par la fluidité intérieure de la Terre la modification dans la période admise, mais affirmé le premier que cette période de 306 jours ne pourrait pas être vérifiée par l'observation, et indiqué une période de 337 jours comme y répondant beaucoup mieux.

Voici un extrait de notre note sur ce point :

« La concordance étonnante de ces résultats entre eux, et, quant à la constante numérique, avec ceux de Peters et de Downing, m'a inspiré une confiance assez grande dans leur valeur, pour que j'y voie une confirmation des doutes théoriques, que j'avais depuis longtemps, sur l'exactitude de la période de 305 jours attribuée par les astronomes aux variations de la latitude (*).

» Voici la raison de ces doutes :

» La période de 305 jours se tire de la valeur assignée au rapport $\frac{C-A}{A}$; pour une Terre solide, ce rapport est bien certainement compris entre 0,00325 et 0,00327.

» Mais pour moi, ce n'est pas de la Terre solide qu'il s'agit dans des mouvements qui ne sont pas à *très longue* période, mais de son écorce, et, probablement, d'une partie *fictivement entraînée* du noyau, suivant la théorie de M. Ronkar.

» J'estime donc que ce rapport $\frac{C-A}{A}$ ne peut être

(*) *Annuaire de l'Observatoire de Bruxelles* pour 1890, p. 299.

déterminé, pour chaque cas particulier, que par l'observation.

» C'est ce que j'ai tenté de faire, et le résultat a répondu, et au delà, à mes espérances. . . . . Nul astronome ne niera, en présence de ces résultats, quels que soient, du reste, ses préjugés en faveur de la période décimensuelle, que la mienne ne réponde, avec une précision inespérée, aux observations.

» A la période décimensuelle, il faut donc substituer ma période de 336,7 jours moyens; en d'autres termes, à la valeur 0,00327 du rapport $\frac{C-A}{A}$ calculé par les astronomes pour la Terre entière, il faut substituer celle de 0,00296, qui se déduit de ma période.

» La différence est sensible, on le voit.

» J'engage vivement les adversaires de la nutation diurne à y réfléchir, et à tâcher d'expliquer autrement que je l'ai fait, c'est-à-dire par une hypothèse autre que la mienne sur la constitution du globe, cette différence entre la valeur de $\frac{C-A}{A}$, calculée pour une Terre solide, et celle que j'ai tirée, sans qu'il soit possible de la contester, de toutes les observations relatives au sujet que je viens de traiter. »

Nous avons répété cette affirmation dans la note que nous adressions en 1891 à la rédaction du *Bulletin astronomique*, en réponse à une note de M. Tisserand :

« Quant à l'impossibilité d'admettre encore l'hypothèse de la solidité intérieure du globe, elle est bien démontrée aujourd'hui par ce fait que, de toutes les déterminations de l'angle β effectuées par Peters, Nyrén, Downing et moi-même, il résulte, pour les variations de la latitude astro-

nomique, une période de 336,7 jours, au lieu de celle de 305 jours que les astronomes ont calculée dans l'hypothèse de cette solidité intérieure, et qui, dans cette même hypothèse, peut être considérée comme exacte à un ou deux jours près » (*).

On a pu lire aussi dans notre *Discours sur les préjugés en astronomie* :

« Dans le cours de mes recherches sur ce sujet, je crois être le premier qui ait mis en doute la période de 305 jours assignée très exactement, dans l'hypothèse d'une Terre solide, au mouvement du pôle instantané autour du pôle géographique, et universellement admise par les astronomes, malgré l'impossibilité où ils étaient de mettre d'accord entre elles les positions trouvées pour cet axe, à différentes époques, par Peters, qui l'a déterminé le premier, par Nyrén et par Downing » (**).

Enfin, je suis revenu à maintes reprises sur ce sujet important dans les notices qui font suite à l'*Annuaire de l'Observatoire royal* de 1890 à 1892.

Il résulte de ce qui précède, non seulement que notre explication a devancé celle de Newcomb de deux ans, mais que, alors que tous les astronomes croyaient encore à la période de 305 jours dans le mouvement de l'axe terrestre autour du pôle géographique, nous avons affirmé que cette période devait être plus longue ; parce que, persuadé que nous sommes de l'existence de la nutation diurne, et, par suite, de la fluidité superficielle intérieure de la Terre,

---

(*) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, t. XXIII, n° 2, 1892.

(**) *Ibid.*, t. XXIV, n° 12, 1892.

l'axe en question n'est pas pour nous celui de la Terre entière, mais celui de son écorce solide.

Et, pour le dire en passant, nous ne comprenons pas bien que les astronomes qui admettent cette fluidité intérieure déclarent *a priori* que la nutation diurne n'existe pas.

Dans une prochaine communication, je prouverai qu'elle existe, mais qu'elle est très faible ($^1/_2$ dixième de seconde d'arc environ), ce qui sera peut-être de nature à la faire admettre plus aisément.

La période de la nutation eulérienne ou initiale, qu'on supposait être de 305 jours, est encore loin d'être connue.

Après avoir pensé qu'elle était de 337 jours, à cause de l'accord remarquable qu'offraient, dans cette hypothèse, les différentes déterminations faites par Peters, Nyrén, Downing et moi-même, j'ai trouvé qu'elle devait être plus longue encore; MM. Chandler et Nyrén vont jusqu'à admettre qu'elle est de 425 jours environ. Je reviendrai prochainement sur ce point.

Mais je tiens à répéter ici ce que je disais déjà dans l'*Annuaire de l'Observatoire royal* pour 1892, page 267, c'est que le second terme de la nutation initiale, dont aucun astronome n'a jamais tenu compte parce qu'il a B — A pour facteur, n'est probablement pas négligeable, parce que B — A ne l'est pas pour l'écorce solide du globe.

La détermination de ce second terme sera fort malaisée, parce que les constantes de la nutation initiale qui, si on la réduit au premier terme, sont au nombre de deux, s'élèvent à quatre si l'on ajoute le second terme, et ne peuvent pas se déterminer au moyen d'une seule série d'observations.

Incidemment, il n'est peut-être pas inutile que je rappelle que j'ai, le premier aussi, fait voir qu'on peut déterminer la nutation initiale, dégagée de toutes les erreurs de réduction, en prenant la demi-somme des latitudes déduites de deux passages consécutifs, ou à peu près, l'un supérieur, l'autre inférieur, d'une circompolaire, et que j'ai appliqué ce procédé aux observations de Peters (*).

M. Chandler vient de le faire également dans son travail *On the constant of aberration* (**).

Il emploie, pour exprimer ce que les astronomes appellent la variation des latitudes, une formule empirique qui renferme un terme annuel très considérable.

J'ai fait usage des mêmes observations, en en éliminant deux qui doivent être rejetées comme absolument défectueuses, et j'y ai simplement appliqué la nutation initiale, avec une période de 398 jours.

Dans ces conditions, la somme des carrés des résidus

de Peters est.	26,77;
de Chandler	18,8;
des miens	15,8.

Peut-être trouverais-je encore un meilleur résultat en appliquant une période plus longue; j'attendrai toutefois que j'aie déterminé celle-ci au moyen de la grande série des observations de Poulkova, que M. Nyrén vient de résumer dans son travail sur la hauteur du pôle de cet observatoire.

(*) *Annuaire* pour 1890, p. 301.

(**) *Astronomical Journal*, 30 mars 1895.

Mais le résultat que je viens d'établir me confirme dans l'opinion que ce qu'on appelle *variations de latitude*, n'est pas autre chose que le résultat de la négligence de la nutation initiale dans la réduction des observations; en d'autres termes, qu'à la variation des latitudes astronomiques on peut opposer avec confiance, jusqu'à présent, l'invariabilité du pôle géographique.

—

Sur une photographie représentant des effets de dédoublement analogues à la gémination des canaux de Mars, obtenus par le procédé de M. Stanislas Meunier, professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris; par F. Terby, membre de l'Académie.

J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de mes savants confrères une photographie que M. Stanislas Meunier a bien voulu m'envoyer, pour l'offrir en hommage à l'Académie; on y reconnaîtra sans peine, dans leurs grandes lignes, les principales configurations de la planète Mars, avec un système de canaux géminés très conforme à la réalité. L'Académie se rappellera sans doute que, dans une de nos séances précédentes, j'ai appelé son attention sur le procédé expérimental à l'aide duquel le savant professeur de géologie du Muséum de Paris était parvenu à obtenir ces effets remarquables, et qu'il venait alors de communiquer à l'Institut de France (1). « Je dessine,

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, 31 octobre et 21 novembre 1892.

» m'écrivait alors l'auteur, à l'aide d'un vernis noir sur » une surface métallique polie, une série de traits et de » taches représentant plus ou moins exactement la carte » de Mars, et je fais tomber sur elle un rayon de soleil ou » de toute autre source lumineuse. Je place alors à » quelques millimètres devant la surface métallique et » parallèlement à elle une fine mousseline bien transpa- » rente, tendue sur un cadre, et je vois aussitôt toutes les » lignes et toutes les taches se dédoubler, se géminer, par » suite de l'apparition, à côté de chacune d'elles, de son » ombre dessinée sur la mousseline par la lumière que le » métal a réfléchie. »

La mousseline serait représentée, à la surface de Mars, par une sorte de nappe brumeuse transparente, douée d'une opalescence convenable et située à une hauteur déterminée; cette hauteur ne nous paraît pas pouvoir être bien considérable; il nous semble, en effet, qu'une distance trop notable de la surface planétaire permettrait à la lumière, diffusée par les régions brillantes, d'atteindre à peu près également toute la superficie de cette enveloppe nébuleuse. M. Meunier nous dit, en effet, dans une autre lettre, que les ombres se dessinent dans l'atmosphère nébuleuse à toutes les hauteurs, mais d'autant plus noires qu'elles sont plus près du sol et, naturellement, d'autant plus écartées de l'objet qui les produit qu'elles sont plus haut.

Une objection de fait que l'on pourrait opposer à l'explication de M. Meunier est que, dans sa photographie, toutes les taches sont dédoublées, et non seulement les canaux; mais d'abord le phénomène de la gémination sur Mars ne s'est pas borné tout à fait exclusivement aux

canaux : certains lacs ont été dédoublés, et même, en 1890, le *Sinus Sabæus*, l'une des taches les plus visibles de la planète, connue anciennement sous le nom de *Détroit d'Herschel II*, a été vu double par M. Schiaparelli (1).

Dans la photographie de l'auteur, le dédoublement des grandes taches ne se manifeste d'ailleurs que par la présence, autour de celles-ci, d'une bordure de nuance plus faible, qui pourrait avoir échappé aux observations, et dont on trouverait peut-être des traces en dirigeant suffisamment l'attention sur ce point. Ce dédoublement, dans l'expérience de M. Meunier, a pour effet aussi de superposer souvent à une tache, vue directement sur la plaque, l'ombre d'une région voisine, vue sur la mousseline; il se produit alors, en ces points, des renforcements d'ombre, et l'on voit dans les taches noires des dégradations de teinte tout à fait analogues à celles que l'on observe sur la planète Mars, des effets semblables à ceux que produisent les *terres submergées*, dont la *région de Deucalion* est le type le plus frappant.

L'un des faits les plus curieux que présente la carte de Mars consiste dans la présence de canaux qui, traversant des régions sombres, restent néanmoins distincts dans celles-ci; ce fait, dans l'hypothèse que les régions sombres et les canaux seraient dus à l'élément liquide de la surface, ne peut manquer de paraître étrange. Or, nous le voyons réalisé très simplement dans la photographie de M. Meunier; il suffit pour le produire que l'ombre d'une surface sombre, vue sur la mousseline, se projette

---

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3e sér., t. XX, n° 7, 1890.

au-devant d'un canal observé directement sur la surface éclairée.

Nous ne voudrions point que l'on supposât que nous considérons la question comme résolue, mais nous pensons que la remarquable expérience de M. Stanislas Meunier mérite d'attirer l'attention des aréographes, au point de décider ceux-ci à en tenir compte le plus efficacement possible dans leurs observations futures.

—

Un mot sur le Squale Pèlerin; par P.-J. Van Beneden, membre de l'Académie.

Il y a peu d'animaux qui, dans ces derniers temps, aient attiré l'attention comme le Squale Pèlerin (Selache maxima); il a la taille des petites Baleines, il a des fanons comme elles, et leur présence est signalée sur les côtes du Groenland et de Norvège, comme sur les côtes de nos antipodes.

Son nom français vient des replis de la peau, qui forment les fentes branchiales, et qu'on a comparés aux collets superposés des pèlerins.

Il y a peu de temps, M. Cheeseman, curateur du Musée d'Auckland (Nouvelle-Zélande), m'envoyait des dents d'un Squale Pèlerin de 34 pieds de longueur, échoué à l'embouchure de la *Wade River*, non loin de Devonport, et me priait de vouloir bien les comparer aux dents de ceux qui vivent dans notre hémisphère, qui est censée être leur région propre.

Nous avons fait cette comparaison; nous avons fait

polir quelques dents pour comparer leur structure intime, et nous avons trouvé le même résultat que notre savant confrère de l'Université d'Édimbourg, Sir Turner, qui avait reçu également des dents et des fanons d'un Squale Pèlerin de Terre-Neuve.

Nous connaissons maintenant plusieurs exemples d'individus de grande taille de cette même espèce, qui sont venus se perdre sur les côtes d'Australie; nous connaissons un certain nombre d'individus capturés dans notre hémisphère, depuis les côtes d'Islande jusqu'au golfe de Gascogne, les côtes du Portugal et des États-Unis d'Amérique, et nous sommes en droit de dire : le Squale Pèlerin, c'est-à-dire la *Basking-Shark* ou le *Bone-Shark*, est une espèce cosmopolite, contrairement à l'opinion exprimée dans les ouvrages les plus autorisés.

Et à ce sujet, nous ajouterons qu'il y a plusieurs autres exemples d'espèces cosmopolites ou orbicoles, au moins parmi les animaux aquatiques, et cette ubiquité est pour nous un signe de leur archaïsme.

Quand Cuvier faisait remarquer qu'il ne trouvait pas de différence entre le Cachalot, qu'il vînt du nord ou qu'il vînt du sud, on n'était pas encore en droit de dire que le Cachalot est une espèce orbicole, qui se capture dans l'Atlantique comme dans le Pacifique, et qui se perd, le mâle du moins, tantôt sur les côtes du Groenland, tantôt dans l'Océan australien.

Aujourd'hui on peut dire que ce Cétacé comme bien d'autres espèces de cet ordre sont orbicoles.

Le Grindewall (*Globicephalus melas*), espèce qui visite les Féroé avec autant de régularité que les Grives et les Bécasses visitent nos régions tempérées, habite si bien la mer de nos antipodes, qu'un squelette, que nous avons reçu

directement de la Nouvelle-Zélande, est absolument semblable, pour la taille comme pour les autres caractères, à celui des Grindewall de nos côtes.

Parmi les Cétacés, nous pouvons citer encore comme espèce orbicole, le Dauphin ordinaire, le *Delphinus delphis*, que l'on a pu croire propre à la Méditerranée. Le British Museum a reçu un squelette de cette espèce qui n'est pas à distinguer de celui de nos mers.

Parmi les Reptiles même, nous avons cité dernièrement les *Sphargis*, qui ne sont pas cependant des nageurs par excellence.

Nous pourrions signaler également plusieurs Squales qui habitent tout aussi bien le pôle arctique que le pôle antarctique.

Et parmi les Mollusques nous pourrions sans doute citer également les Céphalopodes gigantesques dont on annonce de temps en temps la capture.

Le Squale Pèlerin se distingue non seulement par sa grande taille, mais également par des mœurs qui l'éloignent de tous les autres Squales ; au lieu de vivre comme eux à toutes les profondeurs et d'être la terreur des grands et des petits, il ne poursuit que les animaux de petite taille, Méduses, Vers, Polypes, qu'il trouve suffisamment près de la surface. On ne voit jamais le Pèlerin dans les grandes profondeurs, disent les pêcheurs; comme l'Orque, il montre sa nageoire dorsale hors de l'eau, et on le reconnaît à distance.

Ce Poisson est, relativement aux autres Plagiostomes, ce que sont les Baleines à côté des Cétacés à dents. Ils ne se nourrissent, les uns et les autres, que de Mollusques, de Vers et de Polypes. C'est à cause de ce régime, qui leur

est commun, qu'ils ont des organes semblables à des fanons servant de tamis pour séparer le butin.

Leur structure indique que ce sont plutôt des dents que des fanons véritables. On pourrait leur donner le nom de Fanoncule, pour rappeler leur usage.

Comme ils avalent souvent les plantes marines en même temps que les Mollusques et les Vers qui les recouvrent, on leur a attribué à tort, comme aux Morses, parmi les Pinnigrades, le régime herbivore.

Ces fanons, connus de l'Évêque de Trondhjem, Gunner (1), et de Pennant (2) au siècle dernier, de Brito Capello (3) et de Alleman (4) dans le courant de celui-ci, étaient méconnus par les cétologistes les plus connus (5), puis furent définitivement déterminés après les travaux de Hannover (6) sur leur structure et la découverte de leur présence dans le sable pliocène des environs d'Anvers (7), et en Italie, à Orciano, Volterra et Siena (8).

---

(1) Trondj., *Selsk. Skrift*, 111, 1765.

(2) *British Zoology*, Vol. 111, 1769.

(3) *Jornal de sciencias mathemat. phys. e naturales*, n° 7, 1869.

(4) *Nature*, August 31, 1876.

(5) Le 23 octobre 1862, Eschricht m'écrivait :

« Eh bien ! avez-vous examiné le petit échantillon de mon morceau mystérieux ? M. Steenstrup vient de me dire que, lui aussi, il a trouvé une pièce semblable dans l'ancien Musée de Copenhague, et qu'en vain il a consulté un grand nombre d'anatomistes européens là-dessus. »

(6) Dansk, *Vid. Selsk. Oversigt*, 1867.

(7) *Bullet. Acad. roy. Belgique*, 1871.

(8) Rob. Lawley, *Resti foss. della Selache trovati a Ricava*, Pisa, 1879.

Sur la cause commune de la tension superficielle et de l'évaporation des liquides; par G. Van der Mensbrugghe, membre de l'Académie.

1. On sait qu'en vertu d'une propriété spéciale, la surface d'un liquide tend à devenir aussi petite que le permettent les conditions où se trouve placé ce liquide, tandis que, par le fait de l'évaporation, des particules de la surface extrême se séparent continûment de celle-ci pour se répandre dans le milieu ambiant. Au premier abord, ces deux effets, l'un de cohésion, l'autre de répulsion, paraissent tellement opposés que l'on comprend sans peine les efforts des physiciens pour expliquer séparément les deux genres de phénomènes. C'est là sans doute le motif pour lequel on a tardé si longtemps à trouver la vraie cause soit de l'une, soit de l'autre propriété pourtant bien caractéristique des liquides : en les étudiant à part, on s'exposait forcément à les attribuer à des causes tout à fait différentes. Et cependant, au point de vue mécanique, la force contractile paraît due à un développement d'élasticité par traction, lequel détermine naturellement une tendance au retrait de la couche superficielle; d'autre part, l'évaporation semble provenir d'un excès d'écartement des molécules, excès en vertu duquel la limite d'élasticité de traction est dépassée.

Avant de préciser davantage, je crois remplir un devoir en faisant connaître, aussi exactement que je le puis, les résultats déjà obtenus dans la voie tracée plus haut, afin d'attribuer à qui de droit une part légitime dans la

recherche de la théorie unique des deux propriétés en question.

2. En 1843 (*), Mossotti a essayé de remplacer la théorie capillaire de Young par des notions plus claires et plus complètes, notions tirées des principes généraux de la constitution des liquides. Pour plus d'exactitude, je n'hésite pas à reproduire aussi fidèlement que possible en français les raisonnements du physicien italien.

« Imaginons un plan à travers le liquide, et sur ce plan » un petit prisme liquide perpendiculaire au même plan » et d'une hauteur égale au rayon d'activité de l'attraction » moléculaire; si le liquide n'est soumis à aucune pression » extérieure, les molécules du prisme se trouvent à une » distance telle que la somme des répulsions des particules » au delà du plan sur celles du prisme respectivement plus » voisines, soit précisément égale à la somme des attractions des mêmes molécules du fluide au delà du plan » sur celles du prisme respectivement plus lointaines. Il » arrive ainsi que le petit prisme n'a aucune tendance à » pénétrer dans le plan ni à s'en écarter, et que partout » le liquide est en équilibre et sans pression. C'est ce qui » est vrai pour toute partie du liquide située à une distance de la surface plus grande que celle où s'étend » l'action moléculaire. Mais si nous imaginons le plan » sécant conduit parallèlement à la surface fluide, supposée maintenant horizontale et indéfinie, à une profondeur moindre que le rayon de l'action moléculaire, et » que nous considérions le petit prisme élevé perpendi-

(*) *Lezioni elementari di fisica matematiche*, t. I, p. 130; Firenze, 1843.

» culairement à ce plan vers la surface libre, ce prisme » étant trop court, n'offrira plus un nombre suffisant de » molécules lointaines pour équilibrer l'action répulsive » des plus voisines; il existera donc un excès de répul- » sion de l'intérieur du liquide sur ces molécules, et » celles-ci devront être écartées entre elles. L'écartement » réciproque des molécules dans le voisinage du plan sera » d'autant plus grand que le plan est supposé conduit près » de la surface, de sorte qu'en allant vers cette surface, » on rencontre un décroissement rapide de densité qui » sera réglé par la loi en vertu de laquelle la répulsion du » fluide au-dessous du plan sur les molécules de la portion » du prisme qui reste encore avant d'arriver à la surface » même, soit toujours contre-balancée par l'action attrac- » tive des portions plus éloignées, où la pression se main- » tient nulle pour tout plan.

» La profondeur de la couche où se fait cette diminu- » tion de densité, sera extrêmement petite, car l'action » moléculaire ne s'étend qu'à des distances insensibles; » mais nous pourrons, par la pensée, la diviser en tranches » extrêmement minces, dans chacune desquelles la den- » sité pourra être considérée comme uniforme, et où les » molécules pourront être regardées comme équidistantes » entre elles.

» Tandis que, dans le voisinage de la surface, l'équi- » libre des molécules dans le sens vertical exige que le » liquide aille en diminuant rapidement de densité, l'équi- » libre dans le sens horizontal existera encore, bien que » les molécules soient disposées avec une densité uniforme » dans chaque branche, parce que chaque molécule se » trouvera toujours au milieu d'un nombre d'actions hori- » zontales toutes égales, provenant des molécules qui les

» contournent. Mais l'existence de l'équilibre individuel » de ces molécules dépendant de leur répartition, n'entraî- » nera pas avec elle la condition que la traction dans le sens » horizontal des diverses parties du liquide entre elles soit » nulle. Dans les tranches superficielles, les molécules se » trouvant à une distance mutuelle plus grande qu'elles » ne se trouvent quand le liquide est à l'état naturel où, à » l'intérieur de la masse, la pression est nulle, il s'ensuit, » d'après les principes de l'hydrostatique, que si, par un » point quelconque de la surface, on conduit un plan ver- » tical, un filet de molécules perpendiculaire à ce plan, » situé dans une des tranches susdites et le long duquel » s'étend l'action moléculaire, sera attiré vers le plan. Il » existera donc en chaque point, à la surface du liquide, » une traction réciproque entre les parties, traction d'où » naîtra comme une force contractile superficielle, force » que Segner, Monge et Young ont bien prévue, mais dont » il ne leur était pas facile de déterminer la cause. »

3. Telles sont les idées théoriques émises dès 1843 par Mossotti; il me paraît incontestable qu'elles auraient fait plus tôt leur chemin dans le monde scientifique, si elles avaient été plus claires et plus rigoureuses; ainsi, par exemple, la considération du petit prisme de hauteur égale au rayon d'activité de l'attraction moléculaire, embarrasse le lecteur, qui, ne comprenant pas bien les prémisses du raisonnement, se met naturellement en garde contre la conclusion. D'autre part, comment admettre un écartement moléculaire dans un sens, sans en déduire immédiatement un autre de même degré dans les autres sens? Enfin, n'est-il pas étonnant qu'après avoir conclu à l'existence de la force contractile en vertu des décroissements progressifs de densité jusqu'à la surface libre du liquide, l'auteur ne

dise rien en ce qui concerne la séparation possible des particules extrêmes du liquide, c'est-à-dire l'évaporation? Et pourtant la conclusion semble évidente.

4. Signalons actuellement un travail dû à un jeune docteur de l'Université de Helsingfors, M. E. Mellberg; voici la traduction textuelle de quelques passages de sa thèse académique (*):

« Représentons par la ligne AB (fig. 1) un niveau horizontal, par *a* une molécule, par *b* la sphère de répulsion appartenant à *a*, par *c* la sphère d'attraction; ainsi chaque molécule doit se trouver, relativement à la surface du liquide, dans l'une des positions indiquées dans la figure, c'est-à-dire qu'une molécule doit ou bien se trouver à une distance de la surface du liquide égale ou supérieure au rayon de la sphère d'attraction, ou la distance en question peut être moindre que le rayon d'attraction, mais supérieure au rayon de répulsion, ou bien moindre que les deux rayons, ou enfin la molécule peut se trouver au niveau même.

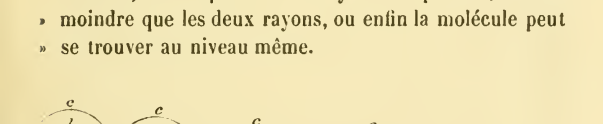


Fig. 1.

» Dans le premier cas, les répulsions et les attractions

(*) *Om Ytspänningen hos vätskor*, Helsingfors, 1871; voir pp. 4 et suivantes.

» sont les mêmes autour des molécules, et celles-ci doivent
» être dans un état d'équilibre que la moindre force peut
» rompre, pour autant qu'il ne s'agisse pas de séparer les
» molécules du reste de la masse; car le lien qui attache la
» molécule à celles qui l'avoisinent se montre très fort.

» Si les molécules se trouvent comme dans les figures I
» et II, elles ne sont plus attirées également dans toutes les
» directions: vers le haut manque notamment le segment
» DcE de la sphère d'attraction, et le segment FHG, qui est
» de même grandeur que DcE, exerce sur *a* une traction
» verticale dirigée vers le bas. Les attractions ne sont plus
» les mêmes dans toutes les directions, mais la condition
» d'équilibre dans la direction verticale est rompue, et
» c'est cette circonstance qui est la cause des tensions
» dans les liquides.

» Si l'on imagine notamment des cônes construits sur
» les bases des segments sphériques DcE, FGH, et ayant
» leur sommet en *a*, et qu'on partage le solide DF*a*EG qui
» reste encore de la sphère d'attraction (attendu que les
» secteurs Dc*Ea*, FHG*a* ont été séparés de la même
» sphère), en deux moitiés par un plan perpendiculaire
» au niveau, on voit facilement: 1° que l'action de toutes
» les molécules situées dans le cône D*a*E est annulée par
» celles des molécules du cône F*a*G; pour ce motif, il
» reste les attractions entre *a* et le segment FHG, produi-
» sant une force verticale dirigée vers le bas; 2° ensuite,
» que les deux moitiés de la figure stéréométrique DF*a*EG
» donnent deux résultantes égales, horizontales et direc-
» tement opposées. La force verticale provenant du seg-
» ment FHG doit donc mettre la molécule *a* en mouve-
» ment et la rapprocher de H. Ainsi se forme une
» compression de la couche de molécules voisines de la

» surface, laquelle couche doit donc, pour ce motif, être » d'une densité plus forte que le reste du liquide; de » même, si la molécule *a* va de la position II à la posi- » tion III, la densité du liquide augmente, et avec elle la » force avec laquelle les deux moitiés du solide DF*a*EG » attirent *a* dans la direction horizontale. Reste à faire voir » comment la couche superficielle en question peut en » même temps être douée de la force contractile qu'on » lui attribue.

» Que chaque molécule à l'intérieur de la couche con- » sidérée est attirée également dans la direction horizon- » tale, c'est ce qui a déjà été dit, et cette attraction est » l'une des causes produisant l'extension; mais voici » encore une autre cause agissante : par les compressions » de la couche superficielle du liquide, lesquelles ont lieu » seulement dans le sens vertical, la distance mutuelle » des molécules change de telle manière qu'elles arrivent » plus loin les unes des autres dans la direction horizon- » tale que dans la verticale, et cette circonstance anor- » male sollicite les molécules à se rapprocher aussi dans » le sens horizontal; voilà une raison de la tendance à se » contracter, tendance constatée à la surface de chaque » liquide. Tout se passe comme si l'on chargeait un corps » élastique, par exemple un morceau de caoutchouc, d'un » poids bien lourd : dès qu'on abandonne à lui-même le » corps comprimant, le morceau de caoutchouc diminue » en longueur et en largeur, et les plus petites portions » montrent ainsi une tendance à se mouvoir dans tel ou » tel plan contenu dans les dimensions ci-dessus.

» Si la molécule est plus près de la surface que le rayon » de la sphère de répulsion, alors une partie des forces » répulsives vers le haut est perdue, et ainsi se produit,

» comme il est arrivé dans ce qui précède avec les forces » attractives, un excès de force répulsive agissant d'en » bas, et qui devient d'autant plus grand que la particule » est plus près du niveau ; cette répulsion varie dans des » proportions beaucoup plus fortes que les attractions, de » sorte que, dans la couche inférieure, citée plus haut, il » doit résulter maintenant une densité décroissante et une » extension.

» A la surface même, les répulsions peuvent devenir, » ou deviennent réellement dans la plupart des cas, plus » fortes que les attractions, et cette circonstance est la » cause du passage de la matière à l'état gazeux.

» Il suit de ce qui précède que, dans un liquide, on » peut distinguer trois portions consécutives :

» 1° Une portion tout à fait superficielle où se forme » de la vapeur et dans laquelle, par conséquent, les répul- » sions l'emportent sur les attractions. L'épaisseur de » cette couche est moindre que le rayon de la sphère de » répulsion (ou bien lui est égale), et cette épaisseur est, » précisément pour ce motif, d'une petitesse qui s'évanouit » en proportion de l'épaisseur de la couche suivante.

» 2° Une couche dont la profondeur est au moins égale » à la différence entre les rayons des sphères d'attraction » et de répulsion. Cette couche, qui possède une force de » contraction extrêmement prononcée, a, en outre, une » densité et une cohésion plus fortes que le reste du liquide; » mais la densité et la cohésion diminuent aussi bien vers » le haut, contre la couche précédente, que vers le bas, » contre la troisième portion.

» 3° Après les deux couches ci-dessus, vient la masse » principale du liquide; quand la quantité de liquide n'est » pas trop grande, on peut, sans erreur sensible, regarder » cette masse comme ayant partout la même densité.

» Une question à laquelle on peut répondre aussitôt, est » celle de savoir si des courbures ou des sinuosités appor- » tent quelque changement dans l'intensité de la tension, » ou non. Sur ce point, Wüllner et Kunzek ont émis, dans » leurs traités de physique, des propositions conduisant à » cette conséquence qu'une surface convexe exerce une » tension plus grande, et une surface concave une ten- » sion plus faible. Tous les deux partent de l'hypothèse » que cette forme courbe de la surface découpe dans la » sphère d'attraction une portion lenticulaire enfermée » dans deux surfaces courbes, de la même manière qu'une » surface plane, on l'a vu plus haut, peut être regardée » comme découpant dans la même sphère un segment » sphérique. Cette hypothèse me paraît tout à fait inadmis- » sible, car la sphère d'attraction a des dimensions telle- » ment petites, que la portion du niveau tombant dans la » sphère doit, sans erreur sensible, pouvoir être regardée » comme plane : il faut qu'il en soit ainsi tout au moins » avec les surfaces d'une courbure comme celles que l'on » a ordinairement à observer. Les auteurs nommés ci- » dessus expliquent, d'après leur hypothèse, la force » agissant normalement contre la surface d'un fluide; » mais l'existence d'une pareille force n'exige nullement » l'hypothèse que la courbure exerce quelque influence » sur la tension. »

5. L'extrait qui précède montre bien que l'auteur a étudié en même temps l'évaporation et la tension superficielle; mais son mode de raisonnement est-il admissible? Se peut-il que le rayon d'activité de la répulsion soit moindre que celui de l'attraction, alors que, dans les corps gazeux, les forces répulsives agissent à des distances si notables? Et puis, est-il exact de regarder la couche superficielle d'un liquide comme composée de deux parties, l'une

où la densité va en diminuant jusqu'à la surface, l'autre où la densité et la cohésion sont plus fortes qu'au sein même de la masse? Ce sont là des assertions qui, sans aucun doute, ont empêché les physiciens de suivre l'auteur dans la voie nouvelle qu'il s'était frayée.

Toutefois, je dois approuver pleinement les critiques adressées par l'auteur aux physiciens, d'ailleurs fort distingués, Wüllner et Kunzek; dans le grand traité de physique du premier de ces auteurs, la tension superficielle se trouve confondue avec la pression normale produite par la tension. Pareille confusion doit avoir répandu et répand encore en Allemagne de fausses idées sur les forces figuratrices des liquides soustraits à toute influence extérieure.

6. En 1884, M. Worthington (*) a publié un intéressant mémoire ayant pour objet : 1° de déduire de la considération de l'équilibre intérieur des liquides « le fait qu'à leur » surface limite, il y a une variation rapide de densité, en » vertu de laquelle les couches superficielles exercent soit » une tension ou une pression sur une paroi solide qui » les coupe transversalement; 2° de montrer nettement la » manière dont l'énergie intrinsèque par unité de volume » des couches superficielles, dépasse ou non l'énergie intrin- » sèque de l'unité de volume à l'intérieur du liquide. »

M. Worthington déclare que son travail repose essentiellement sur les idées développées par Poisson dans son chapitre sur la constitution des corps (**); il n'a sans doute pas eu connaissance des recherches de Mossotti et de Mellberg.

Pour prouver que les molécules d'un liquide près de la surface sont dans la condition qui correspond physique-

(*) *On the surface forces in fluids* (Phil. Mag., t. XVIII, p. 334).

(**) *Nouvelle théorie de l'action capillaire*. Paris, 1831.

ment à un état de tension, le physicien anglais imagine un liquide non volatil et dont les particules, d'abord sans attractions ni répulsions mutuelles, soient distribuées à des distances égales entre elles, celles de la surface étant dans un plan horizontal ; recourant alors à une méthode plus rigoureuse que celles de Mossotti et Wellberg, il admet que la sphère d'attraction renferme un très grand nombre de molécules et divise, par la pensée, la couche superficielle d'épaisseur r (rayon d'activité) en n tranches horizontales très minces AB, BC, CD, etc. Si F_1, F_2, F_3, etc. désignent respectivement les composantes verticales des attractions de la première, de la deuxième, de la troisième, de la $n^{ième}$ couche, on a pour l'action résultante supportée par une molécule A de la première tranche.

$$F_1 + F_2 + F_3 + \cdots + F_n = \Sigma F.$$

« Si l'équilibre doit être maintenu, A doit éprouver une » action répulsive vers le haut et égale à ΣF, et chaque » molécule de la couche extrême doit être dans le même » cas.

» Ainsi, comme nous ne pouvons que supposer qu'à » l'action correspond une réaction égale et opposée, la » répulsion exercée sur la première couche vers le haut » est égale à celle éprouvée par la deuxième couche vers » le bas. »

La molécule B de la deuxième couche éprouve une action résultante et dirigée vers le bas :

$$2\Sigma F - F_1 = F_1 + 2F_2 + 2F_3 + \cdots 2F_n;$$

l'équilibre de B exige donc une action répulsive de même intensité entre B et la troisième couche C ; or cette deuxième répulsion excède celle entre A et la deuxième couche de la quantité

$$F_2 + F_3 + F_4 \cdots + F_n.$$

De même, la répulsion entre C et D excède la répulsion entre B et C de la quantité

$$F_3 + F_4 + \cdots + F_n,$$

et ainsi de suite, jusqu'à ce que la différence entre deux répulsions consécutives soit nulle. On voit donc que, pour maintenir l'équilibre, la réaction répulsive entre deux couches consécutives doit augmenter avec la distance à la surface jusqu'à une profondeur égale au rayon de l'action moléculaire; après quoi l'augmentation s'évanouit.

« Assignons maintenant au liquide une température » propre à maintenir partout les distances primitives; dès » lors la réaction répulsive est trop grande pour conserver » l'équilibre des molécules près de la surface. Abandonnées à elles-mêmes, ces molécules vont se séparer les » unes des autres, et celles de la surface s'écarteront le » plus. En d'autres termes, la densité du liquide diminue » quand on se rapproche extrêmement de la surface; il » est évident qu'une condition pareille est celle d'un équi» libre stable et permanent; car, par l'accroissement de la » distance, la force répulsive due à la chaleur diminue » plus rapidement que la force attractive due à la cohé» sion.

» Nous pouvons supposer ou bien que le nouvel arran» gement des molécules près de la surface entraîne seu» lement un accroissement des distances parallèles à cette » surface, tandis que la distance entre deux couches adja» centes, mesurée normalement à la surface, demeure la » même qu'à l'intérieur du liquide; ou bien que le nouvel » arrangement détermine un accroissement à la fois dans » les distances parallèles et normales à la surface. Cette

» dernière supposition est plus générale et se concilie » mieux avec les phénomènes d'évaporation; bien que les » deux hypothèses nous conduisent au même résultat, » nous ne trouverons aucune raison pour admettre que la » pression en un point voisin de la surface d'un liquide, » soit dans le liquide même, soit dans la vapeur contiguë, » n'est pas égale dans toutes les directions; c'est pourquoi » nous garderons devant les yeux la deuxième hypothèse; » toutefois le lecteur retiendra que, dans la conclusion à » laquelle nous sommes arrivé, à savoir que, dans un » liquide non volatil exposé au vide, il doit y avoir une » diminution de la densité quand on s'approche de la sur- » face en partant de l'intérieur, l'autre interprétation de » l'expression *diminution de la densité* est possible.

» Cela étant, si nous voulions diminuer la densité de » l'intérieur de la masse d'un liquide en conservant » constamment la même température, de manière à » placer ses molécules dans les mêmes conditions qu'à » une profondeur donnée, mais très petite, au-dessous de » la surface, nous pourrions le faire en exerçant une ten- » sion. Mais dire que la condition des molécules voisines » de la surface est celle que nous produisons dans les par- » ticules intérieures en établissant entre elles un état de » tension, équivaut à dire que les couches superficielles » sont constituées par un liquide différent du liquide inté- » rieur par l'état de tension où elles se trouvent; il est » évident que la tension s'accroît quand on s'approche de » la surface. »

L'auteur conclut de là que si une surface liquide se contracte, il y a une élévation de température et que « *les couches superficielles peuvent être regardées comme une portion du liquide où une certaine quantité d'énergie calo-*

rifique a été dépensée à la séparation des molécules contre l'action des forces de la cohésion. »

L'auteur étudie ensuite le cas plus général d'un liquide en contact avec une seconde substance, solide, liquide ou gazeuse. Il termine en disant qu'il a tâché « de prouver » directement, par la considération des propriétés élas- » tiques et thermiques des solides, des liquides et des » gaz, la *réalité* des tensions et des pressions superficielles, » attendu que le principe de la tension superficielle, une » fois admis et appliqué en même temps que le fait expé- » rimental de l'hydrostatique d'après lequel, dans un » liquide sollicité seulement par la pesanteur, la pression » ou tension en chaque point est proportionnelle à sa dis- » tance au-dessous ou au-dessus du niveau, permet de » déduire aisément tous les phénomènes de la capillarité, » la constance de l'angle du bord, le mouvement hori- » zontal des corps flottants, l'équation de la surface du » liquide et les lois qui règlent la stabilité des figures » liquides. »

7. On le voit, le mémoire de M. Worthington signale nettement une relation qui existe entre la tension superficielle et l'évaporation; si les deux propriétés ne lui ont pas paru absolument dues à une seule et même cause, c'est que M. Worthington a cru pouvoir admettre qu'un écartement moléculaire dans le sens normal à la surface n'entraîne pas rigoureusement un écartement dans toutes les autres directions, et notamment dans le sens tangentiel; cependant un point quelconque pris à l'intérieur d'un liquide, n'est en équilibre que s'il est sollicité par des forces égales dans tous les sens; par conséquent, si deux molécules sont écartées dans un sens, il faut de toute nécessité que les molécules voisines se déplacent de

manière à rendre possible l'égalité de leurs actions mutuelles dans tous les sens.

8. En 1886 (*), j'ai publié deux notes *Sur l'instabilité de l'équilibre de la couche superficielle d'un liquide*; j'ai pris pour base les deux hypothèses suivantes :

1° Les choses se passent comme si les molécules étaient soumises, d'une part, à des forces attractives qui décroissent très rapidement lorsque la distance intermoléculaire augmente; d'autre part, à des forces répulsives qui augmentent ou diminuent plus rapidement que les premières;

2° A mesure que la température s'élève, les forces répulsives deviennent de plus en plus intenses.

Au lieu de raisonner sur une masse liquide contenue dans un vase, j'ai considéré une simple lame liquide fraîchement développée et homogène; de cette manière, j'ai pu étudier non pas un filet *illimité* de molécules disposées sur des normales à la surface libre (méthode toujours employée d'après Laplace), mais une file de molécules limitée aux deux surfaces libres de la lame; comme je l'ai dit alors, c'est la seule manière de prouver que Laplace n'a pas méconnu le principe d'égalité entre l'action et la réaction, ainsi que l'ont avancé à tort plusieurs physiciens.

Je suis arrivé ainsi à conclure qu'entre les distances mutuelles des molécules il y a des différences qui décroissent à partir de la surface libre jusqu'à une profondeur où elles atteignent leur minimum; dès lors, la force contractile d'un liquide, bien loin de n'être qu'une fiction propre à représenter les phénomènes (comme le croyait Laplace), découle de la nature même des actions moléculaires;

(*) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, t. XI, p. 341 et t. XII, p. 623.

l'énergie potentielle développée dans les diverses tranches de la couche superficielle est de même espèce que celle d'un ressort tendu, avec la seule différence que cette énergie dépend uniquement de l'intensité des forces moléculaires à la température du liquide, et ne varie guère quand cette température demeure la même à l'intérieur.

Comme mon attention se portait spécialement sur la réalité de la tension superficielle, je n'ai pas directement associé celle-ci au phénomène de l'évaporation qui, je puis le déclarer aujourd'hui, est dû pourtant à la même cause.

9. En 1886 encore, J. Stefan (*) a indiqué une relation intéressante entre les théories de la capillarité et de l'évaporation, mais sans dire que ces théories se ramènent à une seule. L'auteur s'appuie sur la théorie de Laplace pour faire voir qu'une molécule de vapeur d'un liquide située très près, mais en dehors de la surface libre supposée plane, est sollicitée vers l'intérieur de la masse par une force égale à celle exercée dans le même sens sur une particule intérieure située à la même distance de la surface plane. D'après cela, le travail nécessaire pour transporter une particule de l'intérieur du liquide à la surface plane, sera précisément égal à celui qu'exige le transport d'une particule de la surface plane vers l'intérieur en dehors de la sphère d'attraction.

L'auteur applique ensuite la théorie de Laplace au cas d'une surface concave, et conclut que le travail nécessaire au transport d'une particule d'une pareille surface libre est plus grand que dans le cas d'une surface plane; ce qui s'ac-

---

(*) *Ueber die Beziehung zwischen den Theorien der Capillarität und der Verdampfung* (Sitzungsberichte de Vienne, t. XCIV).

corde avec un résultat obtenu d'une façon tout à fait différente par sir W. Thomson (lord Kelvin), et d'après lequel la densité d'une vapeur saturée est moindre au-dessus d'une surface concave qu'au-dessus d'une surface plane; dans le cas d'une surface convexe, la densité de la vapeur à saturation est au contraire plus grande.

Malheureusement, la théorie de Laplace appliquée à un point isolé m (fig. 2) de la surface libre, conduit au même résultat, que la surface soit concave ou qu'elle soit convexe; en effet, si le ménisque terminal AmB est concave, tout point a de ce ménisque agira sur m avec la même intensité que le point a' symétrique de a par rapport au plan horizontal HmH'; de là deux composantes mn, mn' égales et contraires; par conséquent, le ménisque concave agira sur m avec la même force, dans le sens vertical, que le ménisque limité par la surface convexe A'mB' symétrique de AmB.

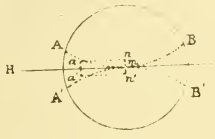


Fig. 2.

La méthode proposée par Stefan pour établir un lien entre la tension superficielle et l'évaporation me paraît donc complètement en défaut.

10. Après cet historique succinct de la question, je vais tâcher de préciser la cause unique qu'il faut assigner à la tension superficielle et à l'évaporation des liquides.

Ce qui, d'après moi, a empêché pendant si longtemps la découverte de cette cause unique, c'est que les mathématiciens et les physiciens ont presque toujours voulu conclure du degré de cohésion de la couche liquide libre à la cohésion intérieure de la substance : c'est ce qui a déterminé Laplace et Gauss à supposer égale partout la densité

du liquide considéré. Quant à Poisson, il a regardé, il est vrai, la densité de la couche superficielle comme plus petite que celle de la masse intérieure, mais, malgré son désir de tenir compte des forces répulsives, il n'a pu assigner à celles-ci leur véritable rôle. Les trois grands analystes, si célèbres dans l'histoire de la capillarité, ont fait échapper ainsi à leurs calculs le siège des forces figuratrices d'une masse liquide soustraite à toute influence extérieure.

La marche que l'on a suivie est d'autant plus singulière que, dans la nature comme dans nos expériences si variées, c'est toujours l'état de cohésion intérieure du liquide qui détermine l'arrangement moléculaire à la surface libre ; ainsi les eaux qui s'évaporent ont sans cesse leurs couches libres renouvelées, et qu'est-ce qui préside au nouvel arrangement moléculaire, si ce n'est l'ensemble des forces moléculaires auxquelles est due la cohésion intérieure ? De même, si nous versons un liquide dans un vase, il est clair que les particules de la surface libre s'arrangeront non seulement d'après leurs propres actions mutuelles, mais d'après l'intensité des forces moléculaires au sein même de la masse.

11. Pour se former une idée exacte de la disposition des molécules à la surface libre, il convient conséquemment d'étudier d'abord la cohésion à l'intérieur de la masse liquide, et de voir ensuite si le même degré de cohésion peut ou non exister dans la couche superficielle.

Soit donc une masse liquide contenue dans un vase de forme quelconque et provenant de l'intérieur d'une grande masse du même liquide : la constitution moléculaire qui, au moment du transvasement, était partout la même, ne se modifiera-t elle pas dans la couche superficielle devenue libre ? C'est ce que nous allons examiner.

Soit, à l'intérieur de la masse, une particule quelconque O (fig. 3, α), et attirée par l'ensemble des molécules comprises dans la sphère de rayon r (rayon d'activité); considérons en particulier les molécules a, b, c, d, e, f, a', b', c', d', e', f', situées sur un diamètre quelconque ff'; comme la cohésion est supposée égale partout, ces molécules sont équidistantes; puisque, malgré les forces attractives, les particules ne sont pas en contact, il faudra donc admettre des forces répulsives capables de réagir contre un rapprochement plus prononcé; or si l'on supprimait, par la pensée, les forces répulsives entre Oa et Oa', quelles sont les forces attractives qui s'exerceraient pour annuler les intervalles Oa et Oa'? Évidemment les forces qui tendent à augmenter la cohésion dans le voisinage de O, sont les attractions de cette molécule sur a, b, c, d, e, sur a', b', c', d', e', ainsi que les attractions de a sur a', b', c', d', de b sur a', b', c', de c sur a' b', et enfin de d sur a'.

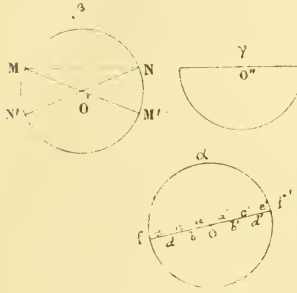


Fig. 3.

D'après cela, le degré de cohésion du liquide autour de la particule O est produit par le résultat combiné des actions exercées par les molécules distribuées sur l'ensemble de tous les diamètres qu'on peut imaginer dans la sphère liquide ayant O pour centre. Aussi longtemps que la particule sera à une distance du niveau supérieure ou égale à r, le nombre de ces diamètres sera évidemment le même, ainsi que le degré de cohésion qui lui correspond. Mais si la molécule se trouve, par exemple, en O' (fig. 3, β), à une

distance du niveau moindre que r, on ne pourra mener dans le liquide que les diamètres compris dans les portions MO'N', M'O'N; les autres diamètres de la sphère ayant O' pour centre et r pour rayon, ne seront garnis de particules agissantes que sur une partie de leur longueur; il est entendu d'ailleurs qu'on néglige l'action du milieu ambiant. Par conséquent, le nombre des forces qui tendent à augmenter la cohésion autour de O' sera beaucoup moindre qu'au sein de la masse; cette différence va en s'accentuant de plus en plus à mesure que la molécule centrale se rapproche de la tranche extrême libre; à la surface-limite même, en O'', par exemple (fig. 3, γ), les seuls diamètres complets se trouvent dans le plan horizontal du niveau, tandis que, dans toutes les autres directions passant par O, les molécules agissantes se trouvent distribuées sur des demi-diamètres; le degré de cohésion qui tend à se former en O, est donc un minimum et, en outre, est beaucoup moindre qu'au sein même du liquide.

12. Ce raisonnement fort simple montre que la tendance au rapprochement des molécules est bien plus grande à l'intérieur du liquide que dans la couche superficielle; donc la force répulsive capable de maintenir les molécules en équilibre doit être notablement plus intense au sein de la masse que dans la couche libre; comme cette force était supposée d'abord la même partout, il est évident que les particules de la couche superficielle devront éprouver entre elles des écartements d'autant plus marqués qu'elles sont plus près de la surface-limite du niveau.

J'étais déjà parvenu au même résultat en 1886 (*), mais par un mode de raisonnement plus long et moins frappant.

(*) *Sur l'instabilité de l'équilibre de la couche superficielle d'un liquide* (1re partie) (Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, t. XI, p. 341).

13. Quel sera l'effet de l'écartement des molécules dans la couche superficielle? Il est clair qu'il s'y développera dans tous les sens une force élastique de traction, d'autant plus grande qu'on sera plus près de la surface libre; dans le sens horizontal, cette force élastique produira dans les tranches successives de la couche une suite de tensions élémentaires allant en croissant depuis la base de la couche jusqu'à la surface libre; et comme l'épaisseur totale de l'ensemble des tranches où résident ces tensions est en général inférieure à $^{mm}/_{20,000}$, on comprend qu'on peut regarder la tension résultante comme appliquée à la surface libre même : c'est cette tension résultante qui est accusée dans toutes les expériences de capillarité et qu'on mesure sous le nom de *tension superficielle*.

Quant à la force élastique développée dans le sens normal, et portée à son maximum à la surface libre, elle pourra être telle que l'effet de la cohésion joint à la pression exercée par le milieu ambiant l'emporte sur la répulsion; alors il n'y aura pas d'évaporation; mais, dans le cas contraire, les particules de la surface libre se répandront dans le milieu ambiant et seront immédiatement remplacées par d'autres particules, et ainsi de suite indéfiniment, si les conditions du phénomène ne changent pas. Il est clair, d'après cela, que l'évaporation est plus rapide si la pression du milieu ambiant est plus faible. On comprend aussi que l'élasticité développée continûment dans la couche superficielle exige un travail que doit effectuer sans cesse l'ensemble des forces intérieures du liquide; de là une perte de chaleur toujours observée dans le phénomène de l'évaporation.

On voit par là qu'aussitôt après qu'une portion du liquide est devenue libre, il s'y produit un arrangement

moléculaire tout particulier et variant d'un instant à l'autre pour les mêmes molécules, jusqu'à ce qu'elles se dégagent dans le milieu ambiant; on ne peut donc ni supposer une constitution uniforme partout dans une masse liquide, ni même admettre la stabilité parfaite de l'équilibre des molécules dans la couche superficielle libre, si l'on veut rechercher les forces figuratrices de la masse considérée; comme on vient de le démontrer, celles-ci dérivent du degré de cohésion intérieure, contrairement à ce qu'ont avancé presque tous les physiciens jusqu'à présent.

14. Dans la démonstration précédente, nous avons regardé la surface terminale du liquide comme plane; mais on peut se demander si la tension et l'évaporation demeureront les mêmes, quelle que soit la forme de cette surface.

Et tout d'abord si, comme cela arrive dans les expériences ordinaires, la courbure de la surface peut être regardée comme extrêmement faible à côté de celle de la sphère d'activité de l'attraction moléculaire, tout se passera comme si la surface était plane; il n'en serait plus de même si les rayons de courbure principaux de la surface étaient assez petits pour pouvoir être comparés au rayon r qui, on le sait, est inférieur à $^{1mm}/_{20000}$ dans les circonstances ordinaires.

En effet, soit une surface concave de très forte courbure; on voit que si nous considérons un point O (fig. 4) dans la couche superficielle, la sphère d'activité qui s'y rapporte comprendra un nombre de molécules bien plus considérable que dans le cas d'une surface plane;

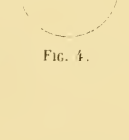


Fig. 4.

on pourra donc aussi tracer par le point O un nombre plus grand de diamètres complets ou incomplets que si la surface était plane; la différence sera d'autant plus sensible que la courbure de la surface deviendra plus forte; il s'ensuit que la cohésion au point O sera plus grande pour une surface-limite concave que pour une surface plane, ce point étant placé à la même distance du niveau. Toutefois, dans les deux cas, la cohésion va en diminuant à mesure que le point O se rapproche de la surface libre. Puisque, avec la surface concave considérée, l'excès de la cohésion intérieure du liquide sur celle d'une tranche de la couche superficielle est moindre que pour une surface plane, il en résulte que la force répulsive qui règne à l'intérieur ne pourra produire dans la couche superficielle que des écarts intermoléculaires moindres, et qu'ainsi la tension et l'évaporation diminueront à la fois. Notons bien que cela ne peut avoir lieu que pour des surfaces liquides à courbures comparables à celle de la sphère d'activité.

On se rappelle que lord Kelvin (sir William Thomson) était déjà arrivé théoriquement à montrer cette moindre tendance à l'évaporation d'une couche liquide fortement concave, mais sans expliquer d'où provenait en réalité la différence (*). Je me suis occupé, dans un travail spécial (**), de quelques applications de la curieuse propriété des surfaces liquides à forte courbure concave.

15. Présentons ici une remarque : nous avons considéré plus haut le cas d'une masse liquide primitivement

---

(*) *On the equilibrium of vapour at a curved surface of liquid* (Philos. Magaz., t. XLII, p. 448, 1871).

(**) *Sur la condensation de la vapeur dans les espaces capillaires* (Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, 1890, t. XIX, p. 101).

de même constitution partout et limitée en partie par une couche libre fortement concave; nous avons vu que cette dernière devait alors nécessairement éprouver des modifications graduelles dans sa densité et devenir d'autant moins dense que l'on se rapproche plus de la tranche libre; de là découle une tension qui, elle-même, fait naître une pression normale d'autant plus grande que la courbure de la couche concave est plus forte; or, on peut se demander si cette pression ne modifiera pas le degré de cohésion de la couche libre. Tout me porte à croire, contrairement à ce que je pensais naguère (*), que la pression normale est en général impuissante à modifier sensiblement soit la tension, soit la tendance à l'évaporation; en effet, l'état de la couche superficielle résulte de la différence entre la cohésion de la couche libre et celle des portions voisines prises dans la masse sous-jacente; or, la pression dont il s'agit sollicite ces dernières portions comme la couche libre elle-même, et, au surplus, elle est bien faible en comparaison des forces attractives des molécules; pour ce double motif, les conclusions du numéro précédent me paraissent devoir être maintenues sans changement.

16. Abordons enfin le cas où la surface terminale de la masse liquide, primitivement de même constitution partout, est convexe et offre une courbure trop faible pour que cette surface découpe dans la sphère d'activité de l'attraction moléculaire une portion différente de celle qui est découpée par une surface plane; dès lors les choses se

---

(*) Voir ma deuxième communication préliminaire sur le sujet actuel (Ibid., t. XXV, p. 233).

passent comme dans le cas du n° 11, en ce qui concerne la tension superficielle F et la tendance à l'évaporation; seulement la force contractile produira actuellement une pression normale

$$F\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{R'}\right)$$

dirigée vers l'intérieur de la masse : c'est cette pression qui, comme la traction

$$-F\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{R'}\right)$$

sollicitant une surface concave, a été observée dans un très grand nombre d'expériences connues. C'est encore cette force

$$\pm F\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{R'}\right)$$

que Thomas Young a obtenue pour la première fois en appliquant à une surface liquide convexe ou concave de tension F et de rayons de courbure R et R', les principes de mécanique relatifs à une lame solide de même tension uniforme et de même courbure.

17. Mais, dira-t-on, l'application des principes de mécanique à une simple couche liquide est-elle bien légitime? Les particules de cette couche ne sont-elles pas trop mobiles pour leur permettre d'exercer le moindre effort? La réponse à cette objection est bien simple (*); la

(*) *Réponse aux objections de R. P. Leray contre la tension superficielle des liquides* (Bull. de la Soc. scientif. de Bruxelles, session d'avril 1893).

couche superficielle d'un liquide est composée d'une suite de tranches où les particules sont rangées non pas de la même façon partout, comme l'ont supposé à tort Laplace et Gauss, mais se trouvent au contraire d'autant plus distantes entre elles qu'elles sont plus près de la surface libre; toutes choses égales d'ailleurs, cet arrangement particulaire dans une tranche dépend de la différence entre la cohésion de la masse liquide intérieure et celle de la tranche considérée, et doit absolument être le même partout où la différence en question a la même valeur; de là une résistance de chacune des tranches constitutives de la couche superficielle, à toute cause qui tend à troubler l'arrangement moléculaire qui lui est assigné; c'est une somme de résistances de ce genre qui explique la possibilité de déposer un anneau métallique en équilibre sur la surface de l'eau, et le mouvement simultané de toute la couche liquide libre sous l'impulsion d'une aiguille aimantée dont la face inférieure seule est en contact avec l'eau. C'est la même résistance totale qui fournit la réaction nécessaire à l'action exercée au dehors ou en dedans en un point quelconque d'une surface liquide courbe quelconque.

Conséquences diverses et vérifications expérimentales.

18. Voyons actuellement si les conséquences que nous pouvons tirer de la théorie précédente sont conformes à tous les faits observés.

a) Et d'abord, si la pression exercée sur le liquide par l'air ambiant diminue, la force élastique développée dans toutes les tranches de la couche superficielle doit se manifester de plus en plus librement, et l'évaporation devenir plus rapide; mais alors la couche superficielle se renou-

vellera plus vite, et au travail effectué ainsi devra correspondre un refroidissement; comme on sait, cette double conséquence est de tout point conforme à l'observation directe.

Au contraire, si la pression va en augmentant graduellement, le libre jeu des forces élastiques de la couche superficielle est de plus en plus contrarié, l'évaporation doit donc devenir plus lente et la tension superficielle s'affaiblir. On connaît depuis longtemps le ralentissement de l'évaporation dans les conditions indiquées, et, dès 1881, M. Kundt a trouvé que, sous l'influence d'une pression croissante du gaz ambiant, la tension superficielle diminue notablement pour l'alcool, l'éther, le sulfure de carbone, le chloroforme et l'eau, mais que la diminution devient de moins en moins sensible quand les pressions atteignent des valeurs considérables.

b) Tout globule d'air qui, par une cause quelconque, a pénétré au sein d'un liquide, doit être limité par un ensemble de tranches liquides dont la densité va en diminuant vers l'intérieur du globule gazeux qui contient bientôt de la vapeur à saturation; indépendamment de toute autre cause, le gaz se trouve donc soumis à la pression due à la force contractile de la couche enveloppante; par exemple, s'il s'agit de l'eau à la température de 15° C. et à la pression d'une atmosphère, et d'une petite bulle d'air ayant $0^{mm},01$ de rayon r, cette bulle sera soumise à une pression nouvelle $\frac{2F}{r}$ (F = tension superficielle de l'eau à 15°). Seulement, d'une part, la tension développée dans ces conditions sera d'autant plus faible que la pression devient plus grande, et d'autre part, les molécules gazeuses tendront d'autant plus énergiquement à se dissoudre dans l'eau que la pression s'accroît davantage.

On comprend sans peine que la dissolution du gaz à la

surface libre du liquide doit favoriser l'évaporation, mais affaiblir au contraire la force contractile, comme l'ont constaté depuis longtemps Desains et Quincke : il n'est donc pas étonnant que, d'après les observations de Wroblewski, les liquides dont le coefficient d'absorption des gaz est considérable (éther, alcool, huiles), ont une faible tension, tandis que les dissolutions salines absorbant moins de gaz que l'eau ont une force contractile supérieure à celle de ce dernier liquide.

c) Si l'on élève la température d'un liquide, on augmente les forces répulsives dans toute la masse; il s'ensuit que, dans le même temps, un plus grand nombre de tranches de la couche superficielle devront se transformer en vapeur, non seulement à la surface libre, mais encore à l'intérieur de la moindre bulle de gaz engagée dans le liquide; d'autre part, comme la force élastique de traction se développe le plus dans les tranches voisines de la surface libre, plus l'évaporation sera accélérée, moins la tension sera marquée; par conséquent, toute augmentation de température entraîne une évaporation plus rapide et une tension superficielle plus faible; depuis longtemps, on le sait, l'observation directe a mis en évidence ce double effet de l'accroissement de la température.

Puisque l'ébullition est une production rapide de vapeur dans la masse même du liquide, elle doit être grandement favorisée par les gaz dissous dans celui-ci, car, nous l'avons vu, la couche liquide enveloppant chaque bulle de gaz est un foyer de production de vapeur; c'est ce que démontrent fort bien les expériences de M. Gernez (*), par exemple

(*) *Sur l'influence de la quantité de gaz dissous dans un liquide sur la tension superficielle* (Comptes rendus de l'Acad. de Paris, 1882, t. XIV, p. 284).

celle où 1 millimètre cube d'air a pu entretenir pendant vingt-quatre heures le dégagement de vapeur et produire plus de 500,000 bulles de 5 millimètres de diamètre.

Au contraire, si l'on a eu soin de bien débarrasser de la couche gazeuse adhérente les parois intérieures du vase, et de purger d'air le liquide introduit, l'ébullition doit être rendue beaucoup plus difficile, puisque nulle part ailleurs qu'à la surface libre même, la cohésion n'est déjà partiellement vaincue. C'est ce qui est prouvé à l'évidence par les observations de Deluc et surtout par les expériences classiques de notre savant confrère M. Donny. De son côté, le physicien suisse Dufour a constaté le retard de l'ébullition de l'eau en suspension dans un mélange d'essence de girofle et d'huile de lin; il a démontré, en outre, que les corps solides introduits dans le liquide ne favorisent l'ébullition qu'en raison de la quantité de gaz condensé à leur surface; débarrassés de la couche d'air adhérente par une immersion assez prolongée, ils deviennent tous inactifs.

d) Si l'on chauffe graduellement un liquide dans un vase fermé et ne contenant que de la vapeur du même liquide, il doit s'établir, d'après la théorie que je propose, une lutte entre la tendance de plus en plus marquée du liquide à se transformer en vapeur et la tension croissante de la vapeur déjà formée; d'autre part, la cohésion intérieure du liquide diminue par degrés, tandis que la densité de la vapeur va en augmentant. Il résulte de là que la force contractile de la couche de séparation doit aller en diminuant et même s'annuler si la densité peut devenir la même au-dessus et au-dessous de cette même couche. Cette diminution graduelle de la force contractile a été constatée en réalité par plusieurs observateurs; ils ont vu s'abaisser de plus en plus le ménisque liquide concave, jusqu'à sa disparition com-

plète. Ce phénomène a-t-il toujours lieu à la même température, quel que soit le rapport initial des volumes du liquide et de la vapeur? Ou bien encore, à une température déterminée, ne correspond-il qu'une seule vapeur saturée ayant toujours la même densité? La théorie que je propose exige que si les dernières particules d'un liquide, d'une part, et de sa vapeur ensuite, diffèrent uniquement par leur degré de condensation, la disparition du ménisque ait toujours lieu à la même température, et que, de plus, à une température donnée ne puissent correspondre une infinité de vapeurs saturées ayant des densités différentes. Or, les observations de notre confrère M. De Heen, d'une part (*), et de M. G. Zambiasi, d'autre part (**), répondent à ces deux questions dans un sens tel qu'il paraît impossible d'attribuer la même constitution physique aux particules de vapeur et aux molécules liquides. Ma théorie apporte donc un nouvel argument en faveur des idées de M. De Heen sur la constitution des liquides et des vapeurs.

e) Si réellement la couche superficielle d'un liquide est formée, à la température ordinaire, de tranches dont la densité va en décroissant vers l'extérieur, ce décroissement de densité sera bien plus prononcé encore dès qu'on exposera la couche liquide libre à une puissante source de chaleur; lors donc qu'on laisse tomber une masse liquide sur une

---

(*) *Sur un état de la matière caractérisé par l'indépendance de la pression et du volume spécifique* (Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, t. XXIV, p. 267, 1892).

(**) *Sul punto critico e sui fenomeni che lo accompagnono* (Atti della R. Acc. dei Lincei, t. I, pp. 423-431, 1892). — *Il punto critico e il fenomeno di sparizione del menisco, no riscaldamento d'un liquido a volume costante* (Ibid., t. II, p. 21, 1893).

surface métallique incandescente, les particules liquides les plus voisines du solide seront tellement écartées entre elles que l'adhésion entre les deux corps en présence deviendra impossible, à cause de la distance trop grande qui sépare le solide des molécules liquides; à mesure que les tranches les plus échauffées seront réduites en vapeur et dissipées dans l'air ambiant, de nouvelles tranches remplaceront les précédentes, et réduites au même décroissement de densité, joueront absolument le même rôle, c'est-à-dire empêcheront aussi le contact du solide et du liquide; seulement, ce n'est qu'au prix d'une certaine quantité de chaleur du liquide que pourra se produire l'écartement moléculaire progressif dans les tranches de chaque couche superficielle devenue libre : voilà pourquoi la température du liquide devra constamment être inférieure à son point d'ébullition pour la pression à laquelle on opère. Enfin, puisqu'il ne peut y avoir contact entre le solide et le liquide, celui-ci affectera la forme d'une sphère si la masse est suffisamment petite, ou d'un sphéroïde plus ou moins aplati dans une masse assez grande. Le renouvellement des différentes couches où réside la tension superficielle ne pouvant s'opérer avec une régularité parfaite autour de la droite qui passerait par le centre de la petite masse liquide, normalement à la surface incandescente, la force contractile devra varier sans cesse autour de cette normale, ce qui provoquera des mouvements brusques de rotation et de translation de la masse liquide.

Toutes les conséquences que je viens d'énumérer sont littéralement vérifiées dans les nombreuses expériences faites par Leidenfrost d'abord, puis spécialement par Boutigny; on le voit, l'état sphéroïdal, que cet habile observateur croyait être un état particulier de la matière, s'ex-

plique avec la plus grande facilité ; la théorie que je défends rend également compte de la curieuse expérience suivante, due à l'observateur anglais Perkins : si l'on munit un générateur à vapeur d'un robinet placé au-dessous du niveau de l'eau, le liquide ne s'écoule pas quand les parois du générateur sont portées à une très haute température, bien que la pression intérieure soit considérable; mais l'eau jaillit avec impétuosité dès que la température devient moins élevée.

f) La démonstration donnée plus haut pour établir un lien direct entre l'évaporation et la force contractile s'applique évidemment aux corps solides comme aux liquides : il s'ensuit que si un solide est assez facilement déformable, il pourra manifester une véritable évaporation à la surface libre, comme on l'a observé avec le camphre, la glace et l'arsenic.

19. Après avoir énuméré une longue série de conséquences entièrement conformes aux faits constatés par de nombreux observateurs et avoir montré clairement, selon moi, l'identité de la cause de la force contractile et de l'évaporation des liquides, je vais, pour terminer le présent travail, décrire quelques expériences fort inattendues et étroitement liées au même sujet.

Voici le raisonnement qui m'a servi de point de départ : soit un liquide A susceptible de s'évaporer spontanément dans un milieu tel que l'air; imaginons un autre liquide B moins dense que A et ne s'évaporant pas sensiblement; si réellement les particules de A ne se répandent dans l'air qu'après avoir traversé des tranches dont la densité devient de plus en plus faible, n'y aurait-il pas possibilité, d'après cela, d'observer l'évaporation du liquide A à travers une couche plus ou moins épaisse du liquide B?

En conséquence, j'ai opéré de la manière suivante : tout d'abord, j'ai choisi l'huile d'olive comme B; elle est plus légère que l'eau, et, de plus, elle ne s'évapore pas sensiblement, car, après quatre jours d'exposition à l'air libre, l'huile d'olive, versée dans une capsule de 8 centimètres de diamètre, n'a pas accusé une perte de poids appréciable.

D'après cela, j'ai pris pour liquide A l'eau distillée, et pour liquide B l'huile d'olive; au-dessus d'une quantité arbitraire d'eau distillée contenue dans une capsule ordinaire, j'ai versé avec précaution une mince couche d'huile d'olive de 2 millimètres environ d'épaisseur, et j'ai placé la capsule ainsi préparée sur l'un des plateaux d'une balance sensible au milligramme. Après avoir taré, je n'avais plus qu'à vérifier ensuite de temps en temps si l'équilibre se maintenait exactement; or j'ai constaté que le plateau portant la capsule perdait graduellement de son poids, et que, au bout de huit jours, la perte était d'environ 80 milligrammes.

L'effet observé était-il bien dû à l'évaporation à travers la mince couche d'huile, ou bien le liquide inférieur trouvait-il passage dans la couche de contact du verre et de l'huile? Pour me mettre à l'abri de cette objection, j'ai opéré avec de l'eau distillée recouverte successivement de couches de 10, 15, 20, 50, 120 millimètres d'épaisseur, et j'ai constaté que toujours il y avait une perte de poids très sensible au bout de quelques jours; sans doute, lorsque la couche d'huile était plus épaisse, l'évaporation de l'eau était plus lente, mais elle était incontestable.

Je me suis fait une autre objection contre ces résultats assez bizarres au premier abord : la vapeur d'eau ne traversait-elle pas la matière même du verre? Pour écarter encore cette difficulté, je me suis servi de capsules dont

le verre présentait une épaisseur très différente de l'une d'elles à une autre; toujours les pertes de poids observées ont été du même ordre, non seulement avec l'huile d'olive, mais encore avec l'huile de colza, d'œillette, de lin; malheureusement, avec toutes ces huiles, leur surface de contact avec l'eau distillée perd toute netteté au bout de quelques jours, à cause de la formation d'une sorte de membrane solide qui doit nécessairement nuire à l'évaporation régulière de l'eau sous-jacente.

C'est ce qui m'a conduit à me servir d'oléine, dont un échantillon incolore et probablement très pur m'a été fourni par mon collègue M. le professeur Swarts; ce liquide avait le triple avantage d'être incolore, de ne pas s'évaporer spontanément et de ne donner lieu à aucune impureté lors de son contact avec l'eau distillée, même après quatre mois d'expériences continues.

Voici le dispositif auquel je me suis arrêté et qui m'a offert le plus de garanties : dans un bocal dont la partie cylindrique avait 8 centimètres environ de diamètre et 20 de hauteur (fig. 5), j'ai versé une couche d'eau distillée d'environ 14 millimètres d'épaisseur, et au-dessus une couche d'oléine pure de 10 millimètres; à la face inférieure du bouchon à l'émeri du bocal était fixé, à l'aide de cire à cacheter, un lien en caoutchouc destiné à porter un petit bocal ayant environ 4 centimètres de diamètre intérieur, 8 de hauteur, et à moitié rempli de chlorure de calcium bien sec.

Fig. 5.

Cela étant, on pèse les deux bocaux munis de leurs

bouchons, et l'on note les poids respectifs; ensuite on débouche de part et d'autre, on attache le petit bocal au lieu en caoutchouc fixé au bouchon du grand bocal, on introduit le petit bocal ouvert dans le grand, et l'on ferme avec soin celui-ci; il est même très bon de lier au-dessus du bouchon et du goulot une membrane quelconque imperméable à l'air, afin d'empêcher toute communication de l'air intérieur avec l'atmosphère. Il va sans dire que le fond du petit bocal ne peut toucher nulle part l'oléine. Dès ce moment, l'expérience est préparée, et l'on n'a plus qu'à abandonner l'appareil à lui-même, dans un endroit où la température ne varie que de quelques degrés pendant un temps considérable.

Dans une de mes expériences, le poids initial du grand bocal était de 896^{gr},850, et celui du petit bocal fermé, 102^{gr},907. Quinze jours après, ces poids étaient respectivement 896^{gr},512 et 103^{gr},262; la perte de poids du gros flacon (385 milligrammes) dépasse le gain du petit flacon (355) de 30 milligrammes; je n'ai pu, faute de temps à consacrer à ces expériences de longue durée, préciser la raison de cet écart; toutefois le résultat accuse d'une manière formelle l'évaporation de l'eau à travers l'oléine.

On objectera sans doute que les phénomènes décrits plus haut sont de simples faits de diffusion; mais quelle est la cause théorique de la diffusion? Le mot, sans l'origine de la propriété invoquée, n'explique rien. C'est pourquoi, jusqu'à preuve du contraire, je regarde les faits signalés comme de simples effets de la différence entre les forces répulsives agissant respectivement dans les deux couches-limites en regard.

Prochainement, j'espère pouvoir décrire d'autres expériences sur le même sujet.

—

Sur l'acclimatation de deux espèces de Tétras en Belgique; par le baron Edm. de Selys Longchamps, membre de l'Académie.

On a reconnu depuis longtemps l'utilité qu'il y a de reboiser dans l'Ardenne et la Campine les landes et les bruyères impropres à la culture ou à l'établissement de prairies.

Beaucoup a été tenté, mais il reste encore énormément à faire, malgré l'intérêt évident qui s'attache à la réalisation de cette œuvre, au point de vue des avantages qui en résulteraient pour la fortune publique, que ce soient l'État, la commune ou les particuliers qui en profitent, et aussi pour l'amélioration du régime des eaux, en empêchant leur écoulement subit, cause de graves inondations après les orages et lors de la fonte des neiges. On conserverait ainsi, en ce qui concerne l'Ardenne, une réserve d'eau qui alimenterait les sources aux époques de grande sécheresse.

Le Gouvernement n'a cessé d'ailleurs de prêcher d'exemple en procédant à des plantations sur les biens domaniaux et en prenant des mesures pour engager les communes à en faire autant sur les leurs.

Les essences de futaies les plus appropriées aux terrains incultes dont je viens de parler ont été généralement reconnues être le Pin sylvestre, le Sapin epicea et le Hêtre.

Aujourd'hui, le travail de reconstitution des forêts dans les Hautes Fagnes et les bruyères de l'Ardenne semble assez avancé pour qu'il y ait lieu de chercher à y acclima-

ter des animaux utiles qui augmenteraient encore les avantages du reboisement.

Pour le moment, je ne connais que deux espèces de gibier à plumes dont l'introduction ait fait ses preuves dans des contrées analogues à l'Ardenne par le climat, la végétation, et ces espèces sont d'autant plus recommandables qu'elles ont une valeur alimentaire et marchande sérieuse.

Il s'agit de la *Grouse* des Iles britanniques et du Grand Tétras ou Coq de bois. Je m'occuperai successivement de ces deux Oiseaux.

I.

La Grouse ou Tétras d'Écosse.

Synonymie : *Lagopus albus* (L. pars), race : *Scoticus* Latham.

Vulgairement : Lagopède ou Perdrix blanche des saules.

Le type de l'espèce habite la Scandinavie, la Russie et le nord de l'Asie et de l'Amérique. Son plumage dans ces contrées devient tout *blanc en hiver.*

Mais dans les Iles britanniques, le Lagopède blanc est remplacé par une race distincte qui ne prend pas la livrée blanche d'hiver (1).

---

(1) L'influence du climat se fait sentir d'une façon analogue sur plusieurs autres animaux : citons, par exemple, le Lièvre blanc de Scandinavie et des Alpes d'Europe (*Lepus variabilis* Pallas), qui ne devient pas blanc en hiver en Irlande, où on l'a décrit comme espèce distincte sous le nom de *Lepus hibernicus* Yarrel, et notre petite Belette (*Mustela vulgaris* Erxl.) qui, en Laponie, pendant l'hiver, prend un pelage aussi blanc que celui de notre Hermine. C'est alors *Mustela nivalis*, Linné.

Les Anglais nomment *Red Grouse* ce gibier célèbre par les grandes chasses auxquelles il donne lieu, en Écosse surtout.

Pendant une excursion que je fis dans les Highlands d'Écosse, il y a près de cinquante ans (1845), je fus frappé de la grande ressemblance de cette contrée avec nos Hautes-Fagnes, et je conseillai à des sportmens de Spa de chercher à acclimater les *Grouses;* mais personne ne tenta l'expérience.

Cependant, vingt ans après, un de mes compatriotes liégeois, M. Edmond Nagelmackers-Orban, eut la même idée et essaya de la réaliser dès 1866. Après sa mort, je priai un de ses proches parents, M. Ernest Nagelmackers, sénateur, de rassembler des renseignements sur cette tentative d'acclimatation, pensant qu'il y avait intérêt et grande utilité à en faire connaître la marche et les suites.

Il a bien voulu satisfaire à ma requête en me transmettant une note détaillée, trouvée dans les papiers de feu M. Nagelmackers-Orban, et qui répond tout à fait à ce que je désirais savoir.

C'est ce document que je suis heureux de pouvoir transcrire ici en entier; il est intitulé :

« *Acclimatation des Grouses dans les bruyères de l'Ardenne belge.*

» Dès 1866, M. Edmond Nagelmackers-Orban a essayé d'implanter les *Grouses* dans les bruyères des environs de Houffalize, en faisant venir d'Écosse des œufs, qu'il fit couver par des poules, à sa propriété de la Cédrogne, située dans les communes des Tailles et de Mont-le-Ban.

» Ce premier essai ne réussit pas; aucun œuf ne vint à

éclosion. Il le recommença l'année suivante, en apportant à l'achat et au transport des œufs le plus de soin et de rapidité possibles. Cette fois, il fit couver une moitié des œufs encore à la Cédrogne et l'autre moitié à Liège, chez son frère, M. Jules Nagelmackers-de Brouckere, par de petites poules faisanes; mais ce second essai ne fut pas plus heureux que le premier.

» Ayant eu l'occasion, durant l'été de 1869, de se trouver indirectement en relations avec le duc de Hamilton, qui possède aux embouchures de la Clyde de grandes propriétés et l'une des plus belles chasses de *Grouses* de l'Écosse, le duc eut la gracieuseté de faire offrir à M. Nagelmackers de lui envoyer au printemps quelques couples de ce précieux gibier, ce que naturellement M Nagelmackers accepta avec empressement.

» Et, en effet, il reçut au mois d'avril suivant un télégramme lui annonçant que non seulement les Grouses allaient partir, mais que le chef-garde du duc (M. Haliday) les apporterait lui-même à Liége, afin qu'elles arrivassent en bon état.

» Peu de jours après, descendait du train express M. Haliday dans son pittoresque costume de garde écossais, apportant dans deux paniers, divisés chacun en six cases parfaitement disposées, douze couples de superbes Grouses.

» Onze couples étaient en parfait état; du douzième, le mâle était mort, et sa femelle, fort malade, périt le lendemain avant d'arriver à la Cédrogne.

» Après avoir passé la nuit à Liége et avoir soigné ses Oiseaux qu'il nourrissait principalement avec de la salade fraîche, M. Haliday les accompagna et les lâcha lui-même

avec M. Nagelmackers, dans les bois et bruyères de la Cédrogne.

» Tous prirent leur vol avec vigueur et se répandirent à peu de distance.

» C'était une magnifique réussite d'un royal cadeau, car ces douze couples étaient *un don* du duc de Hamilton, qui, grand amateur de sports de tous genres, mettait la plus généreuse et la plus exquise amabilité à aider à l'acclimatation sur le continent de ce gibier si cher aux Écossais.

» M. Haliday fut frappé des conditions excellentes que présentent nos bois et nos bruyères des Tailles, de Mont-le-Ban, de Bihain et des hauts plateaux ardennais pour l'acclimatation des Grouses; il assure qu'elles peuvent y vivre et y multiplier aussi bien qu'en Écosse, mais à condition de les y préserver des Renards, des Fouines, des Belettes, des Éperviers et... des braconniers, ce qui, malheureusement, est chose difficile dans notre pays.

» Aussi, et quoiqu'il y ait eu chaque année, — depuis 1871, — de fort belles couvées, ayant jusqu'à huit et dix jeunes Grouses, le nombre n'en a-t-il guère augmenté. Bêtes et gens leur font une chasse trop rude.

» Mais cet essai prouve évidemment que le problème de l'acclimatation des Grouses est résolu, et que si les propriétaires de chasses étendues en Ardenne s'entendaient entre eux et apportaient les soins nécessaires à la répression du braconnage et à la destruction des animaux nuisibles, les Grouses se multiplieraient beaucoup plus que les Perdreaux sur nos hauts plateaux, car elles y trouveraient en abondance leur nourriture favorite, la myrtille rouge (airelle), et résisteraient mieux à la neige et au froid.

» *Note supplémentaire :* Hélas! en 1891, plus une Grouse ne reste. On prétend cependant qu'on en a encore tiré, mais nous n'en avons pas de preuves. »

Tous ceux qui s'occupent d'économie rurale se joindront à moi pour honorer la mémoire de M. Nagelmackers-Orban qui, en fait, a résolu par sa persistance le problème de l'acclimatation des Grouses en Ardenne, puisqu'il a prouvé qu'elles peuvent parfaitement y vivre et s'y multiplier; car en admettant que ces Oiseaux aient réellement disparu, après s'y être reproduits pendant vingt ans, il est constant que cela ne tient ni au climat, ni au manque de nourriture appropriée, mais bien aux mordants que l'on ne pourchasse pas suffisamment, et plus encore, ajouterai-je avec tristesse, au braconnage et à l'imprévoyance de certains chasseurs qui ont tué, on peut le dire, la poule aux œufs d'or, n'ayant pas eu le courage de ménager pendant quelques années un gibier précieux, dont ils eussent été les premiers à bénéficier bientôt, s'ils l'avaient respecté aux débuts de son acclimatation.

Singulière coïncidence : Vers la même époque (1870), M. le baron Oscar Dickson introduisait des Grouses dans le district de Göteborg (Suède méridionale) et elles s'y sont parfaitement acclimatées.

Il ne faut donc pas se rebuter chez nous. C'est à recommencer; mais la grande difficulté, c'est d'obtenir en Écosse un concours aussi efficace et aussi digne d'éloges que celui que M. Nagelmackers a rencontré en l'honorable duc de Hamilton, pour cette louable tentative d'acclimatation en Ardenne.

II.

Le Grand Coq de bois.

Tetrao urogallus L.

Appelé aussi : Grand Tétras ou Auerhan.

En 1828, le Dr Richard Courtois (1), énumérant les Oiseaux sauvages de la province de Liége, y comprend (n° 123) « le *Tetrao urogallus*, le Grand Coq de bruyère, en wallon Coq di brouwi : rare, au pied des Fanges vers Jalhay, etc. »

Il y a là une erreur en ce qui concerne le nom wallon, qui aurait dû être cité de préférence pour le n° 124, *Tetrao tetrix*, le Coq de bruyère à queue fourchue, qui habite régulièrement ces contrées.

En 1831, dans mon *Catalogue des oiseaux des environs de Liége* (2), je citais aussi l'*urogallus* en disant : « très rare, se trouve quelquefois dans certaines bruyères des environs de Spa, notamment à Jalhay ». Mais ce n'était pas le résultat d'une constatation authentique; je parlais d'après des chasseurs et le témoignage de Courtois.

En 1842 (onze ans après), publiant la *Faune belge*, catalogue raisonné de nos Vertébrés, je n'en savais pas davantage et j'en étais réduit à dire, d'après différents chasseurs, que l'*urogallus* vit en petit nombre dans la forêt de Hertogenwald et dans celle de Samrée, et qu'il paraît qu'il y est sédentaire,

---

(1) *Recherches statistiques sur la province de Liége*, tome II, p. 123.

(2) Inséré dans le *Dictionnaire géographique de la province de Liége* de Philippe Vander Maelen. Bruxelles, 1831.

En 1873 parut, dans l'ouvrage *Patria belgica* (1), l'article sur les Oiseaux indigènes, dont j'avais été chargé par M. Van Bemmel, directeur de cette publication. Après avoir signalé la localisation du *Tetrao tetrix* (Petit Coq de bruyère) dans les bruyères et les Fagnes de la Haute-Ardenne, le long de la frontière allemande, j'ajoutais : « Quant au Grand Coq de bois (*Tetrao urogallus*), dont la taille égale presque celle d'un Dindon, on dit qu'il habitait autrefois la forêt d'Hertogenwald; mais nous en doutons un peu, attendu qu'il ne s'écarte guère des bois de sapins dont l'introduction est relativement récente en Belgique. Il se trouve cependant dans l'Eifel, à une dizaine de lieues de notre frontière, et l'on assure que des individus isolés ont été observés de temps en temps entre Jalhay et Eupen. »

Avant 1873, il y a à signaler encore le grand ouvrage iconographique de M. Ch.-F. Dubois père, intitulé : *Planches coloriées des Oiseaux de la Belgique et de leurs œufs*, dans lequel l'*Urogallus* est bien figuré (pl. 151 et 151ᵃ).

En ce qui concerne l'habitat, le texte se borne à dire : « On l'a vu aussi dans la forêt de Hertogenwald et même jusque dans les environs de Jalhay, dans la province de Liége. »

En 1876, M. Alph. Dubois fils, conservateur du Musée d'histoire naturelle de l'État, commença par la série des Oiseaux la publication de sa *Faune illustrée des Vertébrés de la Belgique*. Cette partie a été terminée récemment (1892). Elle comprend également la figure de l'*Urogallus*

---

(1) *Patria belgica*. Bruxelles (Bruylant-Christophe, éditeur), pp. 253 à 279 de la première partie, *Belgique physique*.

(pl. 172 et 172[a]). Dans le texte, l'auteur (t. II, p. 37), en ce qui regarde la présence de l'espèce en Belgique, dit : « Cet Oiseau a complètement disparu de la Belgique. Il vivait encore, il y a une quarantaine d'années, dans la partie de la Belgique voisine de la frontière prussienne, mais l'espèce semble complètement éteinte dans notre pays. De loin en loin, paraît-il, on en prend encore un individu venant de la frontière allemande. » Puis il cite ce que j'en ai dit dans la *Faune belge* en 1842. M. Dubois remarque « combien il serait désirable que les chasseurs de la Belgique s'entendissent pour réintroduire ce bel Oiseau dans les forêts de l'Ardenne, où il se multiplierait facilement si on le ménageait pendant quelques années. »

Les motifs qui m'ont porté à enregistrer le Grand Coq de bois parmi nos Oiseaux sont l'indication donnée par Courtois, les renseignements que m'a fournis anciennement M. Dechesnes, conservateur des forêts à Liége, et ceux de plusieurs grands propriétaires verviétois; mais il faut faire cette réserve qu'aucun d'eux n'avait constaté *lui-même* l'existence de l'*Urogallus*. J'en suis arrivé à penser que *si* l'Oiseau a *habité* autrefois l'Hertogenwald, ce que nous ignorons(1), il est certain qu'il n'y existe plus, mais qu'il y a lieu de croire qu'il s'y égare *très accidentellement* de loin en loin, provenant probablement de l'Eifel.

---

(1) Feu M. Louis-François Thomassin, fonctionnaire supérieur de la préfecture du département de l'Ourthe, a laissé un *Mémoire statistique du département de l'Ourthe*, travail général très étendu, commencé en 1806, et dont le conseil provincial a ordonné la publication en 1879, d'après le manuscrit. Thomassin, qui donne, pages 176 et 179, une liste des Oiseaux, et notamment de ceux que l'on considère comme gibier, y fait figurer le Coq de bruyère et la Gélinotte, mais non le Grand Coq de bois.

J'ai cru nécessaire, comme on vient de le voir, de signaler le peu qui a été publié depuis soixante-dix ans sur la question de l'*Urogallus* en Belgique.

Il devait être commun chez nous et en France dans les temps préhistoriques, car on en trouve assez fréquemment les restes parmi les ossements des cavernes de l'âge du Renne, notamment dans celles des bords de la Lesse, fouillées par notre honorable confrère, M. Édouard Dupont. Ces restes, débris de cuisine, sont mélangés avec ceux des autres Tétras: *T. tetrix*, *T. bonasia* et *T. albus*. Quant à ce dernier, il ne serait pas possible de dire si c'était le Lagopède blanc des saules, refoulé aujourd'hui vers le nord, ou bien sa race *Scoticus* (Grouse), puisque les deux formes ne diffèrent que par la couleur du plumage d'hiver.

Je pense qu'une importation du Grand Coq de bois réussirait dans nos Ardennes, comme a réussi, en principe, celle de la Grouse, essayée par M. Nagelmackers. Ce qui a été réalisé en Écosse avec un plein succès est bien fait pour encourager à faire une tentative semblable.

Je présente, à l'appui de cette opinion, le résumé de ce que je trouve relaté dans le grand ouvrage de Yarrell, *History of British Birds*, quatrième édition, dont le troisième volume a été revu par M. Howard Saunders (1882-1884). Des renseignements analogues sur le Grand Coq sont fournis dans le *Dictionary of Birds*, par le professeur Alfred Newton, dont la première partie vient de paraître (1893), à l'article *Capercally*, nom original du grand *Urogallus* en Écosse, où il était commun. Devenu très rare en 1651, on croit que c'est vers 1769 qu'il disparut complètement par suite de la destruction des forêts de pins, faite dans le but d'arriver à l'extermination des Loups.

En Irlande, il y avait encore quelques *Urogallus* dans le comté de Tipperary, vers 1760, selon Pennant.

La destruction des Loups en Écosse, par tous les moyens possibles, a eu en grande partie pour objectif, j'en suis persuadé, la protection des troupeaux de moutons qui, cette exécution accomplie, s'y sont développés de plus en plus en toute sécurité ; mais les moutons, à leur tour, par un pâturage abusif, ont détruit toute végétation arborescente et transformé en même temps en landes incultes les flancs des montagnes. En Ardenne, le pâturage banal a été également et est encore aujourd'hui le plus grand obstacle au succès du reboisement.

En Angleterre, le Coq de bois était commun dans la période préhistorique et mentionné encore dans le moyen âge, vers l'an 1300.

La réacclimatation en Écosse fut tentée plusieurs fois par lord Fife, dès 1827 et 1829, mais sans succès.

Enfin, en 1838, lord Breadalbane réussit à réintroduire les *Capercaillie* en important des couples provenant de Norwège ; et aujourd'hui l'espèce est parfaitement réinstallée et s'est largement répandue dans les cantons où elle trouve une situation et une nourriture appropriées à ses mœurs.

Je suis persuadé que si l'on prenait les mesures de protection nécessaires, nous obtiendrions le même succès dans les forêts de l'Ardenne, maintenant que les bois de Conifères s'y étendent.

Le Grand Coq préfère comme nourriture les bourgeons du Pin sylvestre à ceux du Sapin epicea, dont il se contente cependant au besoin. Il mange également les faines du Hêtre et les châtons des Bouleaux et autres graines analogues.

Pendant la belle saison, ses préférences sont pour les

fruits des Airelles, surtout ceux de la Myrtille rouge (*Vaccinium vitis-idea*), si commune dans la Haute-Ardenne.

En Suède, on conserve souvent le Coq de bois en captivité.

Il habite une grande partie de l'Europe septentrionale et moyenne.

Dans les contrées où existe en même temps notre Coq de bruyère à queue fourchue (*Tetrao tetrix*), ces deux espèces produisent assez souvent des hybrides qui, dit-on, sont parfois féconds entre eux ou même avec les deux espèces dont ils proviennent. Ces hybrides, nommés *Rakelhan*, ont été d'abord considérés comme espèce distincte sous le nom de *Tetrao medius*, Meyer.

Le Coq de bruyère à queue fourchue habitant régulièrement nos Ardennes, la possibilité d'hybridation est une circonstance qui favoriserait la réussite de l'acclimatation que je préconise.

Sur le « pain du ciel » provenant du Diarbékir ; par L. Errera, professeur à l'Université de Bruxelles, correspondant de la Classe des sciences.

Dans sa dernière séance, l'Académie a reçu de M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique, des échantillons d'une substance, ainsi que la dépêche suivante :

Bruxelles, le 26 mai 1893.

Monsieur le Secrétaire perpétuel,

Mon Département a reçu, par l'intermédiaire du consul de Belgique à Alep, l'échantillon ci-joint d'une substance alimentaire que les Kurdes de la Mésopotamie désignent sous le nom de « pain du ciel ».

Dans les premiers jours du mois de mai 1890, une violente tempête s'est déchaînée sur le vilayet de Diarbékir, ravageant, sur certains points, les champs, déracinant les arbres et portant sur son passage la désolation, sauf pourtant dans la région du Djebel-el-Ooffet, dans la plaine qui l'entoure, où il tomba une grêle abondante qui, en se fondant, laissa à découvert une couche épaisse de la substance dont il s'agit.

Il résulte d'informations prises à Diarbékir et à Mardin, que cette matière n'existe ni dans le vilayet en question, ni dans son voisinage, et qu'un tourbillon doit l'avoir charriée d'une région lointaine.

D'aucuns prétendent que c'est plutôt une matière végétale, que les pluies torrentielles ont mise à découvert.

Quoi qu'il en soit, la matière en question, pétrie avec un tiers de son poids de farine, fut trouvée mangeable, et elle entre aujourd'hui pour une part notable dans l'alimentation des habitants de cette province.

Bien que les phénomènes du genre de celui relaté par notre agent consulaire ne soient pas d'une extrême rareté, notamment dans les contrées s'étendant au sud-est de l'Asie-Mineure, il m'a paru utile de le signaler à l'attention de l'Académie royale de Belgique.

Agréez, etc.

Le Ministre

(Signé) J. de Burlet.

Comme il est facile de s'en assurer par l'examen microscopique, cette substance n'est autre que le Lichen connu sous le nom de *Lecanora esculenta* Eversm. (1). Trouvé d'abord par Pallas dans les montagnes arides, calcaires et gypseuses du désert de Tartarie, rencontré en abondance par Ledebour et par Eversmann dans les steppes des Kirghizes, près de la partie méridionale du fleuve Jaïk, au pied des collines gypseuses qui entourent les lacs salés, ce

(1) Eversmann, *Nova Acta Ac. Nat. Curios.*, XV, II, 1831, p. 356.

Lichen a été rapporté également par le voyageur Parrot, de la Perse, où il passe pour être tombé du ciel. Au total, il est commun dans l'Asie moyenne (1), et s'observe aussi en Palestine et en Algérie (2). Dans certaines parties de l'Asie, le *Lecanora esculenta* couvre le sol en si grande abondance qu'il y forme, d'après Parrot, une couche de 15 à 20 centimètres d'épaisseur.

Les spécimens du Diarbékir, envoyés par notre consul à Alep, concordent avec la description et la figure qu'Eversmann a données. Ils constituent des masses irrégulières, cérébriformes, dures, de 2 à 12 millimètres de diamètre, à surface brun clair, parfois un peu grisâtre, et marquée d'un assez grand nombre de petites dépressions punctiformes. Sur une cassure fraîche, tout le tissu interne apparaît blanc de craie.

La plupart des exemplaires présentent, sur l'une de leurs faces, une cassure, tantôt récente, tantôt cicatrisée. Il faut en conclure, sans doute, que le Lichen est fixé au début de son développement, mais qu'il peut continuer à vivre et à croître après avoir été arraché par la tempête.

On reconnaît au microscope une structure caractérisée de Lichen hétéromère : tissu fongique avec nids de cellules d'Algues (3).

Comme d'habitude, on peut distinguer, de dehors en dedans à partir de la surface, une couche corticale et une couche médullaire. Dans la couche médullaire, les hyphes

---

(1) Ledebour, in Fr. Goebel, *loc. cit. infra.*

(2) Hue, *Lichen, exotic.*, Nouv. Arch. du Muséum, 3e série, t. III, 1891, p. 74.

(3) Cf. la figure de Link, *Bot. Zeit.*, 1849, n° 41 (sous le nom de *Chlorangium Jussufii*).

sont ramifiées, lâchement enchevêtrées, souvent sinueuses, à paroi fort épaissie, à lumière très réduite. Elles emprisonnent entre elles une certaine quantité d'air; mais leur aspect blanc crayeux est dû surtout à de petits cristaux irréguliers, dont elles sont absolument recouvertes. Les réactions microchimiques ne laissent pas de doute sur la nature de ces cristaux : c'est de l'oxalate de calcium. D'après le dosage que vient de faire M. Clautriau, assistant à l'Institut botanique, et que l'on trouvera plus loin, l'oxalate représente près de 58 °/₀ de la substance sèche de notre Lichen. Göbel, de Dorpat, en indiquait même près de 66 °/₀ dans les exemplaires de Perse qu'il a analysés.

Vers la périphérie, immédiatement en dessous de la surface brune, les extrémités jeunes des hyphes constituent un liséré étroit (couche corticale), plus transparent, plus dense, privé d'air, hyalin dans les préparations microscopiques, ne présentant presque pas d'oxalate. Ce liséré est plus marqué lorsque le Lichen se dispose à fructifier : quelques-uns de nos échantillons portent, en effet, de jeunes apothécies.

Quant aux spermogonies, elles existent en grand nombre sur presque tous les exemplaires : leur orifice correspond toujours à l'une des dépressions punctiformes dont il a été question tout à l'heure. Chaque spermogonie contient une énorme quantité de spermaties aciculaires, comme Nylander (1) l'a déjà reconnu, et contrairement à des observations plus anciennes. Les spermaties mesurent de 14 à 18 μ de long sur 1 μ, à peine, de large.

L'Algue qui concourt à la formation de ce Lichen est

---

(1) Nylander, *Flora*, 1858, p. 500.

une espèce très commune : le *Protococcus viridis* Ag. (1). A la base de la couche corticale et immédiatement au-dessous d'elle, elle constitue de nombreux amas verts, bien délimités, enveloppés par les filaments fongiques.

En appuyant avec force sur la lamelle de la préparation, une grande partie de l'oxalate de calcium se détache des hyphes : il leur est certainement extérieur. Les cristaux d'oxalate sont biréfringents, insolubles dans l'eau, la potasse, l'acide acétique, solubles dans l'acide chlorhydrique. L'acide sulfurique les transforme en une masse considérable d'aiguilles de gypse.

Après dissolution de la gangue d'oxalate, les hyphes persistent, mais en perdant de leur réfringence.

Le tissu fongique du Lichen ne se colore qu'en jaune pâle, par l'iodure de potassium iodé, sauf les apothécies qui deviennent bleu intense (réaction de l'isolichénine), et les spermogonies qui prennent une nuance brun orangé, due probablement à des traces de glycogène. Je n'ai pu constater de réaction nette de glycogène dans le contenu des jeunes asques.

L'iodure de potassium iodé fait apparaître au centre des cellules de l'Algue un noyau bien délimité, et donne à tout leur contenu une nuance jaune brun, un peu dorée. Dans leur masse chlorophyllienne périphérique, de tout petits granules paraissent se colorer en noir : c'est sans doute une minime quantité d'amidon.

Par le chlorure de zinc iodé, les membranes des hyphes prennent à peine une teinte jaunâtre, même après avoir été débarrassées de leur oxalate au moyen de l'acide chlorhydrique concentré, tandis que celles des cellules de l'Algue deviennent d'un bleu violet foncé. Grâce à cette réaction, on remarque dans la couche médullaire, en dessous des nids d'Algues, les restes plus ou moins ratatinés de membranes qui leur sont en tout semblables : ces restes proviennent évidem-

---

(1) Bornet, *Rech. sur les gonidies des Lichens*, Ann. Sc. nat., Bot., 5me sér., t. XVII, 1873, p. 69.

ment d'individus morts et en voie de désorganisation, abandonnés en chemin par les colonies de *Protococcus*, à mesure que le bord du Lichen s'accroissait et offrait seul aux Algues qui s'y multiplient des conditions convenables d'éclairage.

A en juger d'après leur aspect désorganisé et corrodé, les cellules d'Algues qui meurent dans les régions profondes, faute de lumière, sont digérées ensuite par les hyphes environnantes : au mutualisme ordinaire du Lichen s'ajouterait ici une sorte de saprophytisme des hyphes tirant parti des Algues mortes. Il semble qu'un phénomène analogue doive exister assez généralement chez les Lichens hétéromères à thalle épais et opaque. Suivant mon attente, je l'ai retrouvé, en effet — quoique moins accusé, — chez le *Psoroma lentigerum*, dont le thalle, comme celui du *Lecanora esculenta*, est rendu opaque par des quantités formidables d'oxalate de chaux.

La mortalité des Algues de la profondeur, telle qu'elle s'observe chez notre *Lecanora*, est, on le voit, toute différente de la destruction des portions externes de l'écorce et des Algues qu'elles renferment, décrite jadis par Schwendener pour beaucoup de Lichens foliacés et crustacés (1).

Si une certaine dose de saprophytisme se manifeste chez le *Lecanora esculenta* et le *Psoroma lentigerum*, rappelons que chez quelques autres Lichens (*Arnoldia minutula*, *Physma chalazanum*) le mutualisme se complique, au contraire, d'après Bornet (2), de parasitisme proprement dit, les hyphes pénétrant dans certaines cellules vivantes de l'Algue, et amenant leur hypertrophie, puis leur mort.

L'abondance extrême d'oxalate de chaux dans le *Lecanora esculenta* permet d'affirmer que ce Lichen se développe en des endroits où existent des roches calcareuses. On a pu voir, en effet, que Pallas aussi bien qu'Eversmann

---

(1) Schwendener, Ueb. Bau und Wachsthum des Flechtenthallus (*Naturforsch. Ges. Zürich*, 27 Febr. 1860), p. 14.

(2) Bornet, *loc. cit.*, p. 90.

parlent des terrains gypseux auprès desquels on le trouve. Dans les parties du désert de Syrie et de Mésopotamie qu'il a visitées, M. Diener, de Vienne, a également vu la surface du sol consister en gros débris de calcaire compact (1).

Le *Lecanora esculenta* peut être broyé sous la dent, mais il n'a aucun goût. A part les traces d'amidon qui existent dans les cellules de l'Algue, et les traces douteuses de glycogène des spermogonies, il est formé surtout de membranes cellulaires épaisses, ainsi que d'oxalate de calcium.

L'analyse de 2 grammes environ de notre Lichen du Diarbékir a conduit M. Clautriau aux nombres suivants :

Le Lichen pulvérisé et séché à l'étuve pendant quatre jours à 110° a perdu :

Eau	4,55 °/₀
La *matière sèche* renferme :	
Substances facilement solubles dans l'eau tiède (sucres réduisant Fehling, mucilages, etc.).	15,997 °/₀
Lichénine (insoluble dans l'eau tiède).	5,00 °/₀
Cellulose de Champignons	2,50 °/₀
Substances précipitées par l'iodure double de Hg *et de* K (mat. albuminoïdes, etc., pesées à l'état de combinaison mercurique)	3,70 °/₀
Oxalate de calcium	57,93 °/₀
Autres sels de calcium (phosphate, carbonate, etc., pesés à l'état d'oxalate)	3,23 °/₀
Cendres insolubles dans HCl	2,84 °/₀

(1) Communication privée, que je dois à l'obligeance de M. Dollo, du Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.

Fr. Göbel, de Dorpat, avait obtenu, pour des spécimens de Perse, les résultats que voici (1) :

100 parties de *Lecanora esculenta* (matière sèche) contiennent :

1,75	Résine molle, jaune verdâtre, de saveur âcre, soluble dans l'éther, renfermant de la chlorophylle.
1,75	Résine molle sans odeur ni saveur, soluble dans l'alcool.
1,00	Substance amère soluble dans l'alcool et dans l'eau.
2,50	Inuline (2).
25,00	Mucilage.
3,25	Membranes de Lichen.
65,91	Oxalate de chaux.
99,16	

On voit que la valeur nutritive de ce Lichen, pour l'homme, doit être minime. Malgré cela, il est employé à l'alimentation en temps de disette — surtout après avoir été mélangé, il est vrai, avec une certaine quantité de farine. De Candolle (3) rapporte, du reste, que lors de la disette de 1816 à 1817, on faisait dans les environs de Genève du « pain de Lichen », mais il ne précise pas l'espèce dont on se servait.

Le *Lecanora esculenta,* ce « pain du ciel », ne peut manquer de faire songer à la légende sacrée. Il a été regardé, en effet, comme la *manne des Hébreux.*

On sait que d'autres substances sont également désignées sous le nom de *manne,* notamment des exsudats

(1) Göbel, *Chem. Untersuchungen einer in Persien herabgeregneten Substanz, der Parmelia esculenta,* Schweigger's Journal für Chem. und Physik, 1830, III, 4, p. 399.

(2) ?? (L. E.)

(3) A. de Candolle, *Introd. étude Bot.,* Bruxelles, 1837, p. 354.

sucrés qui proviennent de différents arbres. Celle du frêne est d'un usage courant en pharmacie; celle qui porte le nom de manne du Sinaï découle du *Tamarix mannifera*, sous l'influence de la piqûre d'un insecte, le *Coccus manniparus*.

Pour autant qu'il soit possible de fonder une détermination botanique sur les textes peu précis de la Bible, il semble que deux sortes de manne, le Lichen et l'exsudat, soient confondues dans l'Écriture. Avec O'Rorke et Planchon (1), je pense que la description de l'*Exode* (ch. XVI) convient bien à l'exsudat du *Tamarix*, tandis que le passage des *Nombres* (ch. XI) se rapporte plutôt à notre Lichen.

Institut botanique, Université de Bruxelles,
1er juillet 1893.

Sur les sphères bitangentes à une surface du second degré ;
par Cl. Servais, professeur à l'Université de Gand.

Soit S un point d'un plan de symétrie d'une surface du second degré, s sa polaire par rapport à la conique focale située dans ce plan; s_1 la droite conjugée de s par rapport à la quadrique. Les perpendiculaires abaissées des points de la droite s_1 sur les plans polaires respectifs, passeront par le point S; ce point est donc le centre d'une sphère réelle ou imaginaire, ayant avec la quadrique un double

---

(1) Voy. in Guibourt et Planchon, *Hist. nat. des drogues simples*, 1869, t. II, p. 580.

contact sur la droite s_1 (*). Si la droite s_1 est parallèle à l'axe par lequel passent deux sections circulaires réelles, la sphère (S) et la surface ont en commun deux systèmes polaires, situés dans les plans menés par s_1, parallèlement aux plans des sections circulaires. Dans le cas contraire, les plans des systèmes polaires communs sont imaginaires. On distingue donc deux classes de sphères bitangentes à une surface du second degré. Les propriétés dont nous allons nous occuper généralisent les théorèmes de Mac Cullagh et de Salmon, concernant les deux classes de foyers d'une quadrique. La généralisation du théorème de Mac Cullagh est particulièrement intéressante; elle conduit aisément au mode de génération des surfaces du second degré donné par Jacobi (**), et à d'autres modes similaires où l'on peut faire intervenir, comme sommets du premier triangle fondamental, des points quelconques d'un plan de symétrie, non perpendiculaire aux sections circulaires.

1. Généralisation du théorème de Mac Cullagh. Soit S un point quelconque d'un plan de symétrie, non perpendiculaire aux plans des sections circulaires réelles, s la polaire de ce point par rapport à la conique focale, s_1 la droite conjuguée de s. Le plan μ d'une section circu-

---

(*) R étant un point de s_1, son plan polaire coupe SR en un point S_2 qui sera le conjugué de R par rapport à la sphère (S), sur le diamètre SR; le carré du rayon de cette sphère sera

$$l^2 = SR \cdot SS_2.$$

(**) *Journal de Crelle*, t. XII, p. 139; t. LXXIII, pp. 188 et 209.

laire (μ) coupe s_1 en un point R, dont le plan polaire par rapport à la quadrique est perpendiculaire à la droite SR en un point S_2; si l'on pose

$$l^2 = SR \cdot SS_2,$$

l^2 sera le carré du rayon de la sphère de centre S, ayant un double contact avec la quadrique sur la droite s_1. La polaire du point R par rapport à (μ) étant perpendiculaire à la droite SR, cette dernière rencontre la perpendiculaire élevée sur le plan μ, par le centre de la section. Le point d'intersection C sera le centre d'une sphère (C) passant par (μ), et si M est un point de (μ), on a

$$\overline{MC}^2 = CS_2 \cdot CR,$$

car le plan polaire du point R est le même pour la quadrique et la sphère (C). Le théorème de Stewart donne

$$\overline{MC}^2 \cdot SR + \overline{MR}^2 \cdot CS = \overline{MS}^2 \cdot CR + CR \cdot CS \cdot SR.$$

Remplaçons $\overline{MC}^2$ par sa valeur et divisons par CR, nous aurons

$$CS_2 \cdot SR + \overline{MR}^2 \frac{CS}{CR} = \overline{MS}^2 + CS \cdot SR,$$

ou

$$\frac{\overline{MS}^2 - SS_2 \cdot SR}{\overline{MR}^2} = \frac{CS}{CR}.$$

Mais

$$l^2 = SR \cdot SS_2,$$

par conséquent

$$\frac{\overline{MS}^2 - l^2}{\overline{MR}^2} = \frac{CS}{CR}.$$

Le rapport $\frac{CS}{CR}$ est indépendant de la position de la

section (μ), car si le plan de cette section se déplace parallèlement à lui-même, les points analogues à C sont situés sur une parallèle à la droite s_1. Représentons par C_1 la trace de cette parallèle sur le plan de symétrie considéré; par S_1 celle de s_1; les points S, S_1, C_1 sont les pôles de la droite s, par rapport aux coniques focale et principale et par rapport à leurs foyers communs; donc le rapport $\frac{C_1S}{C_1S_1}$ ou son égal $\frac{CS}{CR}$ est indépendant du point S. On peut donc énoncer le théorème suivant :

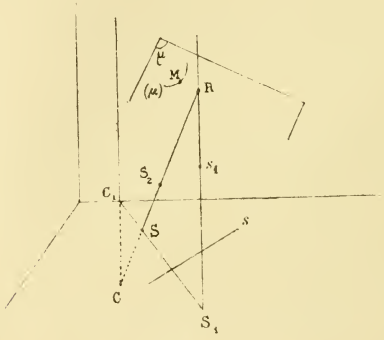


Fig. 1.

Un point S *d'un plan de symétrie, non perpendiculaire aux plans des sections circulaires d'une surface du second degré, est le centre d'une sphère de rayon l ayant un double contact avec la quadrique. Si s_1 est la corde des contacts,* M *un point de la surface,* R *le point d'intersection de la droite s_1 avec une section circulaire passant par* M, *on a*

$$\frac{\overline{MS}^2 - l^2}{\overline{MR}^2} = \text{c}^{\text{te}};$$

cette constante est indépendante de la position du point S *dans le plan de symétrie considéré.*

2. Mode de génération de Jacobi. Soient dans un plan de symétrie, non perpendiculaire aux plans des sections circulaires, les centres S_1, S_2, S_3 de trois sphères bitangentes réelles, dont nous représenterons les rayons par l_1, l_2, l_3, on a

$$\overline{MS_1}^2 - l_1^2 = \lambda \overline{MR_1}^2,$$
$$\overline{MS_2}^2 - l_2^2 = \lambda \overline{MR_2}^2,$$
$$\overline{MS}^2 - l_3^2 = \lambda \overline{MR_3}^2;$$

R_1, R_2, R_3 étant des points analogues à R.

Le plan mené par le point M parallèlement à une section circulaire, coupe les trois droites s_1, s_2, s_3 suivant un triangle de grandeur et de forme invariables $R_1R_2R_3$. Construisons dans un plan fixe une figure $M'R_1'R_2'R_3'$ semblable à la figure $MR_1R_2R_3$, le rapport de similitude étant $\sqrt{\lambda}$ (*), on aura

$$M'R_1' = \sqrt{\lambda} \cdot MR_1, \quad M'R_2' = \sqrt{\lambda} \cdot MR_2, \quad M'R_3' = \sqrt{\lambda} \cdot MR_3,$$

par conséquent

$$\overline{MS_1}^2 = l_1^2 + \overline{M'R_1'}^2,$$
$$\overline{MS_2}^2 = l_2^2 + \overline{M'R_2'}^2,$$
$$\overline{MS_3}^2 = l_3^2 + \overline{M'R_3'}^2.$$

Élevons sur le plan fixe aux points R_1', R_2', R_3' des per-

(*) Cette construction est due à Townsend. *Cambridge and Dublin math. Journ.*, t. III, p. 134.

pendiculaires $R_1'R_1''$, $R_2'R_2''$, $R_3'R_3''$ respectivement égales à l_1, l_2, l_3; nous aurons

$$MS_1 = M'R_1'', \qquad MS_2 = M'R_2'', \qquad MS_3 = M'R_3'',$$

par conséquent :

Étant donnés deux triangles $S_1S_2S_3$ *et* $R_1'R_2''R_3''$, *on détermine deux points* M *et* M' *tels que*

$$MS_1 = M'R_1'', \qquad MS_2 = M'R_2'', \qquad MS_3 = M'R_3'';$$

si le point M' *décrit un plan, le point* M *décrit une surface du second degré.*

3. Le théorème d'Ivory sur les points correspondants de deux quadriques homofocales, est la base de la démonstration de Jacobi (*). Supposons, pour fixer les idées, que la surface soit un ellipsoïde; et soient A, B, C trois points pris à l'intérieur de l'ellipse focale, A_1, B_1, C_1 leurs correspondants sur la surface. Si P est un point quelconque de la surface, Q son correspondant sur le plan de symétrie ABC, on a, d'après le théorème d'Ivory,

$$AP = A_1Q, \qquad BP = B_1Q, \qquad CP = C_1Q.$$

Notre démonstration donne l'interprétation géométrique des perpendiculaires abaissées des points A_1, B_1, C_1 sur le plan ABC décrit par le point Q. *Ces perpendiculaires sont les rayons des sphères, ayant pour centres les points* A, B, C *et ayant un double contact avec la surface.*

Soient A_2, B_2, C_2 les correspondants des points A, B, C sur un ellipsoïde homofocal; les perpendiculaires abaissées

(*) *Journal de Crelle*, t. LXXIII, p. 188.

des points A_2, B_2, C_2 sur le plan ABC seront les rayons des sphères ayant pour centres A, B, C, et ayant un double contact avec cet ellipsoïde; mais A_1 et A_2 sont deux points correspondants sur les ellipsoïdes homofocaux, donc *les ordonnées de deux points correspondants sur deux ellipsoïdes homofocaux, parallèles au petit axe, sont les rayons de deux sphères concentriques, ayant chacune un double contact avec l'une des surfaces.*

4. Supposons que S_3 soit le centre d'une sphère bitangente imaginaire, et représentons son rayon par $l_3\sqrt{-1}$, nous aurons

$$\overline{MS_1}^2 - l_1^2 = \lambda \overline{MR_1}^2,$$
$$\overline{MS_2}^2 - l_2^2 = \lambda \overline{MR_2}^2,$$
$$\overline{MS_3}^2 + l_3^2 = \lambda \overline{MR_3}^2;$$

ou, en faisant usage d'une figure $M'R_1'R_2'R_3'$ semblable à $MR_1R_2R_3$,

$$\overline{MS_1}^2 = \overline{M'R_1'}^2 + l_1^2,$$
$$\overline{MS_2}^2 = \overline{M'R_2'}^2 + l_2^2,$$
$$\overline{MS_3}^2 = \overline{M'R_3'}^2 - l_3^2.$$

Élevons sur le plan fixe des perpendiculaires $R_1'R_1''$, $R_2'R_2''$ respectivement égales à l_1 et l_2, et décrivons du point R_3' une sphère avec l_3 pour rayon; soit $M'T_3$ une tangente menée du point M' à cette sphère, on aura

$$MS_1 = M'R_1'', \qquad MS_2 = M'R_2'', \qquad MS_3 = M'T_3.$$

Donc :

Étant donnés deux triangles $S_1S_2S_3$, $R_1''R_2''R_3'$ *et une sphère*

ayant pour centre le sommet R'_3, *on détermine deux points* M *et* M', *tels que les distances* MS_1, MS_2, MS_3 *soient respectivement égales aux distances* $M'R'_1$ $M'R'_2$, *et à la tangente menée du point* M' *à la sphère* (R'_3). *Si le point* M' *décrit un plan* μ *passant par le point* R'_3, *le point* M *décrit une surface du second degré.*

Les développements qui précèdent donnent l'interprétation géométrique des perpendiculaires abaissées des points R''_1 et R''_2 sur le plan μ, et du rayon de la sphère (R'_3).

On arrive à deux autres modes de génération, en supposant que deux ou trois points S_1, S_2, S_3 sont les centres de sphères bitangentes imaginaires.

Énonçons le second :

Étant donnés un triangle S_1, S_2, S_3 *et trois sphères dont les centres sont* R'_1, R'_2, R'_3, *on fait correspondre à chaque point* M' *du plan* $R'_1R'_2R'_3$, *un point* M *tel que les distances* MS_1, MS_2, MS_3 *soient respectivement égales aux tangentes menées du point* M' *aux sphères* (R'_1), (R'_2), (R'_3). *Le point* M *décrit une surface du second degré.*

5. Théorème sur les coniques. *Un point* S *d'un axe de symétrie est le centre d'un cercle de rayon* l *ayant un double contact avec la conique; si* s_1 *est la corde des contacts,* M *un point de la courbe,* M_1 *la projection du point* M *sur la droite* s_1, *on a*

$$\frac{\overline{MS}^2 - l^2}{\overline{MM_1}^2} = \text{c}^{\text{te}}.$$

Cette constante est indépendante de la position du point S, *sur l'axe de symétrie considéré.*

On déduit ce théorème de la propriété n° 1, en supposant le point S sur l'axe de symétrie b, par lequel passent les sections circulaires, et en ne considérant que les points M situés sur la seconde conique principale ayant b pour axe.

Ce théorème conduit à des modes de générations pour les coniques, analogues à ceux que l'on a vus pour les surfaces du second degré.

6. Généralisation du théorème de Salmon (*). *Soit* S *un point du plan de symétrie perpendiculaire aux plans des sections circulaires,* R *le rayon de la sphère ayant pour centre le point* S *et ayant un double contact avec la quadrique. Si* M *est un point de la surface,* M_1 *et* M_2 *ses projections sur les plans des sections circulaires* (σ) *et* (σ_1), *communes à la sphère* (S) *et à la surface, on a*

$$\frac{\overline{MS}^2 - R^2}{\overline{MM_1}.\overline{MM_2}} = c^{te}.$$

Cette constante est indépendante de la position du point S, *dans le plan de symétrie considéré.*

Soient C, C_1, C_2 les centres des sections circulaires (σ), (σ_1), (σ_2), (σ_2) étant la section menée par le point M parallèlement à (σ_1); S_1 et R_1 le centre et le rayon de la

(*) M. Salmon a fait connaître cette généralisation (*Traité de géométrie analytique*, p. 185), mais nous ignorons si le savant géomètre anglais a montré que la constante est indépendante de la position du point S.

sphère (S_1), déterminée par les sections (σ) et (σ_2). Si R′ est le rayon de (σ), on a

$$R^2 = \overline{SC}^2 + R'^2, \qquad R_1^2 = \overline{S_1C}^2 + R'^2.$$

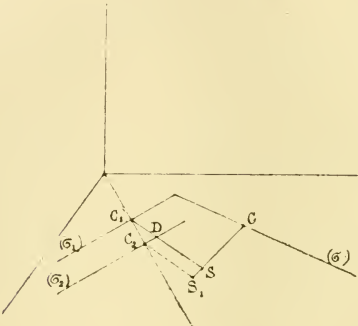


FIG. 2.

Un plan mené par le point S, perpendiculairement à la droite SC, coupe la sphère (S_1) suivant un cercle dont le rayon R_2 est donné par les égalités

$$R_2^2 = R_1^2 - \overline{SS_1}^2$$
$$= R^2 - \left(R^2 - R_1^2 + \overline{SS_1}^2\right) = R^2 + \overline{S_1C}^2 - \overline{SC}^2 - \overline{SS_1}^2.$$

Soit M_3 la projection du point M sur le plan de ce cercle, on a

$$\overline{MS_1}^2 = \overline{MS}^2 + \overline{SS_1}^2 - 2SS_1 \cdot MM_3,$$

ou

$$\overline{MS}^2 = \overline{MS_1}^2 - \overline{SS_1}^2 + 2SS_1 \cdot MM_3 = R_2^2 + 2SS_1 \cdot MM_3$$
$$= 2MM_1 \cdot SS_1 - 2M_1M_3 \cdot SS_1 + R^2 + \overline{S_1C}^2 - \overline{SC}^2 - \overline{SS_1}^2.$$

Or

$$M_3M_4 = SC,$$

donc

$$\overline{MS}^2 - R^2 = 2MM_4 \cdot SS_4.$$

Soit D le point où la droite C_1S rencontre la trace du plan de la section (σ_2), on a

$$MM_2 = C_1D,$$

par conséquent

$$\frac{\overline{MS}^2 - R^2}{MM_4 \cdot MM_2} = 2\frac{SS_4}{C_1D}.$$

Représentons par α l'angle C_1C_2D que la trace d'une section circulaire fait avec le diamètre conjugué, par β celui de deux sections circulaires non parallèles, on a

$$C_1D = C_1C_2 \sin\alpha \quad . \quad \frac{C_1C_2}{SS_4} = \frac{\sin\beta}{\cos\alpha},$$

donc

$$2\frac{SS_4}{C_1D} = \frac{2}{\sin\beta\ \mathrm{tg}\alpha}.$$

Cette quantité est constante et indépendante du point S.

7. Théorème sur les coniques. *Un cercle de centre* S *et une conique ont toujours un système de cordes communes réelles. Si* R *est le rayon de ce cercle,* M_1 *et* M_2 *les projections d'un point* M *de la conique sur les cordes communes, on a*

$$\frac{\overline{MS}^2 - R^2}{MM_4 \cdot MM_2} = \text{c}^{\text{te}}.$$

Cette constante ne dépend que de la direction des cordes.

On déduit ce théorème du précédent, en coupant la quadrique par un plan parallèle au plan de symétrie, où se trouve le point S. Si M est un point de la section,

$$\frac{\overline{MS}^2 - R^2}{MM_1 . MM_2} = c^{te}.$$

Soit S' la projection de S sur ce plan,

$$\overline{MS}^2 - R^2 = \overline{MS'}^2 - \left(R^2 - \overline{SS'}^2\right) = \overline{MS'}^2 - R'^2,$$

R' étant le rayon de la section faite par le plan dans la sphère (S).

Sur le fluorchlorbromméthane; par Frédéric Swarts, répétiteur à l'Université de Gand.

J'ai l'honneur de soumettre à l'appréciation de l'Académie la suite de mes recherches concernant l'action du mélange de brome et de trifluorure d'antimoine sur les dérivés halogénés des substances organiques.

Mes travaux antérieurs ont montré que, dans les produits de substitution chlorés, on parvient, par l'action de ce mélange, à remplacer un atome de chlore par du fluor. Il était probable, *a priori,* que les dérivés bromés se comporteraient d'une manière analogue. J'ai fait plusieurs expériences dans ce sens, notamment sur l'éthane tétrabromé symétrique $CHBr_2 - CHBr_2$; mais cette partie de mon travail n'est pas encore achevée. J'ai pu néanmoins constater que le brome se laisse substituer comme le chlore.

Je me suis demandé, au cours de ces recherches, comment se comporterait un dérivé chlorobromé, car il était intéressant de savoir lequel des deux éléments, chlore ou brome, céderait sa place au fluor. En effet, si l'affinité du chlore pour le carbone est supérieure à celle du brome, il en est de même des affinités de ces halogènes pour l'antimoine.

La substance qui semblait devoir se prêter le mieux à ce genre de recherches eût été le composé CCl_2Br_2. Mais ce corps n'est guère connu jusqu'ici; c'est à peine si Paterno (*) l'a entrevu. J'ai essayé, mais en vain, de l'obtenir en chauffant dans un appareil à reflux du chlorure de méthylène, soit avec du brome pur, soit en y ajoutant des adjuvants tels que les chlorures ou bromures de fer, d'aluminium, d'antimoine ou d'iode.

J'ai opéré ensuite en tubes scellés à 130° en présence du chlorure ferrique. Après quatre cents heures de chauffe le brome avait presque complètement disparu.

Le produit de cette réaction, soumis à la distillation fractionnée, n'a donné aucun corps à point d'ébullition constant. Ce qui passait à 128° avait une densité de vapeur de 8,43 et contenait 67,40 °/₀ de brome.

Le composé CCl_2Br_2 aurait une densité de vapeur théorique de 8,52, et une teneur en brome de 65,8 °/₀. Mais le rendement était si faible que j'ai renoncé pour le moment à poursuivre l'étude d'un composé si pénible à préparer.

Dans quelques-uns de mes tubes scellés j'avais introduit une quantité de brome en rapport avec l'obtention du dichlorbromméthane $CHCl_2Br$. Ce composé est connu, il

---

(*) *Gazzetta chimica italiana.* Anno I, p. 593.

bout à 91°, mais je ne suis pas parvenu à l'isoler ; par contre, j'ai obtenu du chlorure de méthylène inaltéré et le produit CCl_2Br_2 (?) mentionné plus haut, ce qui confirme les indications de V. Meyer (*) concernant l'action du brome ou du chlore sur les composés chlorés ou bromés (**).

J'ai porté alors mes investigations sur le chlordibromméthane, $CClBr_2H$ que Jacobsen et Neumeister ont préparé en partant de l'acétal monochloré (***).

J'ai introduit le chlordibromméthane avec la quantité nécessaire de brome et de fluorure d'antimoine dans un ballon de verre muni d'un bon réfrigérant ascendant et j'ai chauffé le mélange pendant douze heures à 60°. La réaction est assez vive et l'on voit un liquide très volatil se condenser dans le réfrigérant. Après refroidissement le ballon contenait d'abondantes aiguilles cristallines de bromure d'antimoine, baignées d'un liquide que j'ai séparé par décantation et lavé au sulfite de soude pour le débarrasser du brome, en évitant toute élévation de température. Je l'ai desséché ensuite sur du chlorure de calcium, et, après

---

(*) *Journ. fur prakt. Chem.* (2), XLVI, 161, et Ber. 25, 3504.

(**) L'action du brome sur le chlorure de méthylène est beaucoup plus complexe qu'on ne serait tenté de le croire à première vue, et mériterait une étude plus complète. J'ai notamment pu reconnaître, parmi les nombreux produits de la réaction, la présence d'une notable proportion de CCl_4.

(***) D'après Lieben (*Ann.*, t. CXLV) l'acétal monochloré s'obtient en décomposant l'éther bichloré dissymétrique par l'éthylate de sodium et en enlevant par l'eau le chlorure de sodium formé. J'ai obtenu un rendement bien plus satisfaisant en épuisant le mélange par l'éther ordinaire, que j'éliminais ensuite par distillation.

plusieurs rectifications successives, j'ai obtenu un corps distillant à 38°.

La substance bouillant à 38° est un liquide incolore, très mobile, doué d'une odeur chloroformique agréable. Il ne se solidifie pas à — 65°. Sa densité est de 1,9058 à 16°. La lumière solaire l'altère et le jaunit légèrement, beaucoup moins cependant que le chlordibromméthane. Il n'attaque pas le verre à la température ordinaire, mais le corrode fortement au rouge. L'acide nitrique est sans action sur lui, la potasse aqueuse, en solution concentrée, le détruit en le transformant en sels haloïdes.

J'ai pris la densité de vapeur de ce corps par le procédé de Hofmann. Voici les résultats obtenus :

POIDS de la substance.	TEMPÉRATURE.	VOLUME de la vapeur en c. c.	HAUTEUR barométrique réduite à 0°.	DENSITÉ.
0,0696	100°	46,4	240mm,1	5,04
0,0696	17,5°	41,2	202	5,23
0,1025	100	54,2	297	5,087
			MOYENNE :	5,11

Cette densité conduit à un poids moléculaire de 147,5, ce qui est exactement le poids moléculaire d'un corps dont la formule serait CClBrFlH.

L'analyse a confirmé ces prévisions. Les dosages ont été effectués par les procédés indiqués dans mes précédents mémoires. En voici les résultats :

1gr,5095 de substance ont donné 0,4325 CO_2 correspondant à 0,1175 C, soit 7,80 °/₀ et 0gr,1153 H_2O correspondant à 0,0126 H, soit 0,83 °/₀.

1^{gr},6249 de substance ont donné 0,4306 de $CaFl_2$ correspondant à 0,21032 Fl, soit 12,93 °/₀.

1^{gr},6249 de substance ont donné 2^{gr},0525 de AgBr, soit 0,8737 Br ou 53,76 °/₀, et 1,5385 AgCl correspondant à 0,38229 Cl, soit 23,55 °/₀.

Les quantités trouvées et calculées pour CClBrFlH sont donc respectivement de

	Trouvé.	Calculé.
C =	7,80	8,16
H =	0,83	0,68
Fl =	12,93	12,88
Cl =	23,55	23,92
Br =	53,76	54,20

Le nouveau composé a donc bien pour formule CHClBrFl. Il résulte du dibromchlorméthane par la substitution du fluor au brome, ce qui est confirmé d'ailleurs par la formation exclusive de bromure d'antimoine. C'est donc l'affinité prépondérante du fluor pour le carbone qui a déterminé le sens de la réaction; le fluor élimine l'élément pour lequel le carbone a le moins d'affinité.

Le fluorchlorbromméthane, car tel est le nom qu'il convient de donner à la nouvelle substance, est le représentant le plus simple des composés à carbone asymétrique. Je n'ai pu faire jusqu'ici l'étude de ses propriétés optiques, attendu que je ne possède pas encore une quantité de matière suffisante pour ce genre de recherches.

Remarquons, en terminant, que la présence du brome diminue sensiblement la stabilité de cette combinaison; le fluochloroforme résiste à la lumière et à la potasse aqueuse le fluorchlorbromméthane est attaqué par ces deux agents.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 3 juillet 1893.

M. Ch. Loomans, vice-directeur, occupe le fauteuil.
M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Alph. Wauters, P. Willems, S. Bormans, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher, T.-J. Lamy, G. Tiberghien, Alex. Henne, Gust. Frédérix, le comte Goblet d'Alviella, F. Vander Haeghen, J. Vuylsteke, E. Banning, A. Giron, le baron J. de Chestret de Haneffe, *membres;* Alph. Rivier, *associé;* Paul Fredericq, Mesdach de ter Kiele et Paul Thomas, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics accuse réception du rapport du jury qui a jugé les travaux soumis pour la cinquième période du concours pour le prix fondé par le docteur Guinard.

Il exprime, en même temps, à MM. Bormans, Briart, Dewalque, Lamy et Rivier, membres du jury, ses plus vifs remerciements pour la conscience et le talent dont ils ont fait preuve dans l'accomplissement de la lourde tâche qui leur était imposée.

M. F.-A. Robyns, lauréat de ce concours, remercie pour la haute récompense accordée à son *Œuvre des sociétés scolaires de tempérance.*

— MM. Heinrich Brunner, Frédéric de Martens, Edw. Burnett Tylor et Ern. Lavisse, élus associés, remercient pour leurs diplômes.

— Hommages d'ouvrages :

1° *La revision de la Constitution,* discours par W. Frère-Orban ;

2° *L'évolution du mariage,* par le marquis de Nadaillac, associé ;

3° *Le grand Frédéric avant l'avènement,* par Ernest Lavisse, associé ;

4° *La langue flamande en France depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours,* par Louis De Backer ;

5° *Notes sur l'Érythrée,* par le capitaine L. Haneuse ;

6° *Bibliographie de l'histoire de Belgique,* par Henri Pirenne (présenté par M. P. Fredericq, avec une note qui figure ci-après). — Remerciements.

— Travail manuscrit à l'examen :

Drie onuitgegeven werken van J.-B. Houwaert; door F. Van Veerdeghem en O. Van den Daele. — Commissaires : MM. Stecher et Sleeckx.

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

J'ai l'honneur de présenter à la Classe, au nom de l'auteur, un livre qui sera accueilli avec reconnaissance par tous ceux qui se consacrent à l'histoire nationale.

La *Bibliographie de l'histoire de Belgique* (1), par M. Henri Pirenne, professeur à l'Université de Gand, est un catalogue méthodique et chronologique des sources et des ouvrages principaux relatifs à l'histoire des Pays-Bas jusqu'en 1598 et à l'histoire de Belgique jusqu'en 1830.

L'auteur a fait pour l'histoire de notre pays ce que Dahlmann et Waitz (2) ont fait pour l'Allemagne, et plus récemment M. Monod (3) pour la France.

On peut affirmer qu'il a rempli sa tâche aussi consciencieusement que ceux qu'il a pris pour modèles. Aussi son livre sera-t-il bientôt le *vade-mecum* des historiens belges en même temps qu'un guide indispensable pour tous ceux qui, à l'étranger, étudient l'histoire de notre pays.

Paul Fredericq.

CONCOURS.

En vertu d'une décision de la Classe des lettres, votée en séance du 12 octobre 1892, ses programmes de concours seront publiés dorénavant en français et en flamand.

---

(1) Gand, Engelcke; XVI-231 pages.

(2) F. C. Dahlmann's *Quellenkunde der deutschen Geschichte.* Quellen und Bearbeitungen der deutschen Geschichte neu zusammengestellt von G. Waitz. 3e édition. Gœttingue, 1883.

(3) G. Monod, *Bibliographie de l'histoire de France.* Paris, 1888.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR L'ANNÉE 1894.

Première question.

Apprécier d'une façon critique et scientifique l'influence exercée par la littérature française sur les poètes néerlandais des XIII^e^ et XIV^e^ siècles.

Deuxième question.

On demande une étude sur l'évolution du roman français au XIX^e^ siècle.

Troisième question.

Étudier, au point de vue historique et au point de vue dogmatique, la nature et les effets des traités de garantie, et spécialement des traités qui ont pour objet la garantie, par un ou plusieurs États, du territoire, de l'indépendance, de la neutralité d'un autre État.

Quatrième question.

Montrer comment l'Espagne, par sa diplomatie et par ses armées, a combattu la politique de la France aux Pays-Bas, de 1635 à 1700.

Cinquième question.

On demande l'histoire du Panthéon de Rome.

Les concurrents feront ressortir les motifs qui ont engagé les empereurs à donner à cet édifice un caractère différent de sa destination primitive. Ils tiendront aussi compte des vicissitudes que ce temple a subies jusqu'à nos jours, tant au point de vue théogonique qu'au point de vue archéologique.

Sixième question.

Faire l'histoire et la statistique des caisses d'épargne en Belgique. Exposer leurs diverses opérations et les résultats obtenus, surtout au point de vue de la classe ouvrière.

La valeur des médailles d'or présentées comme prix sera de *mille francs* pour la troisième et la sixième question, et de *six cents francs* pour chacune des quatre autres questions.

Les mémoires devront être écrits lisiblement et pourront être rédigés en français, en flamand ou en latin. Ils devront être adressés, francs de port, avant le 1er février 1894, à M. le secrétaire perpétuel, au palais des Académies, à Bruxelles.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR L'ANNÉE 1895.

Première question.

Quelle a été en Flandre, avant l'avènement de la maison de Bourgogne, l'influence politique des grandes villes, et de quelle manière s'est-elle exercée?

Deuxième question.

Faire l'histoire de la littérature française en Belgique, de 1815 à 1830.

Troisième question.

On demande une étude critique sur les Vies *de saints de l'époque carlovingienne (depuis Pépin le Bref jusqu'à la fin du Xe siècle).*

L'auteur ne s'attachera qu'aux *Vies* présentant un intérêt historique.

Quatrième question.

On demande une étude sur les divers systèmes pénitentiaires modernes considérés au point de vue de la théorie pénale et des résultats obtenus.

Cinquième question.

Histoire du Bouddhisme du Nord, spécialement au Népaul. Utilité des sources sanscrites pour l'étude du Bouddhisme.

Sixième question.

Faire une édition critique des fragments des ouvrages en prose de Varron cités textuellement ou avec le nom de l'auteur par les écrivains anciens.

Septième question.

Faire l'histoire de l'assistance publique dans les campagnes en Belgique.

La valeur des médailles d'or présentées comme prix sera de *huit cents francs* pour chacune des cinq premières questions; elle sera de *six cents francs* pour la sixième et pour la septième.

Les mémoires devront être écrits lisiblement et pourront être rédigés en français, en flamand ou en latin. Ils devront être adressés, francs de port, avant le 1er février 1895, à M. le secrétaire perpétuel, au palais des Académies, à Bruxelles.

CONDITIONS RÉGLEMENTAIRES COMMUNES A CES DEUX CONCOURS.

L'Académie exige la plus grande exactitude dans les citations; elle demande, à cet effet, que les auteurs indiquent les éditions et les pages des livres qu'ils citent.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage; ils y inscriront seulement une devise, qu'ils reproduiront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse. Faute par eux de satisfaire à cette formalité, le prix ne pourra leur être accordé.

Les ouvrages remis après le terme prescrit, ou ceux dont les auteurs se feront connaître, de quelque manière que ce soit, seront exclus du concours.

L'Académie croit devoir rappeler aux concurrents que dès que les mémoires ont été soumis à son jugement, ils sont et restent déposés dans ses archives. Toutefois, les auteurs peuvent en faire prendre des copies, à leurs frais, en s'adressant, à cet effet, au secrétaire perpétuel.

PRIX PERPÉTUELS.

PRIX DE STASSART POUR UNE QUESTION D'HISTOIRE NATIONALE.

(Sixième période : 1889-1894.)

La Classe des lettres offre, pour la sixième période de ce concours, un prix de *trois mille francs* à l'auteur du meilleur travail, rédigé en français, en flamand ou en latin, en réponse à la question suivante :

Faire l'histoire du Conseil privé aux Pays-Bas, à partir de son origine jusqu'en 1794; examiner les attributions de ce corps, ses prérogatives et sa compétence en matière politique, d'administration et de justice.

Le délai pour la remise des manuscrits expirera le 31 janvier 1894 inclusivement.

Les concurrents devront se conformer aux conditions réglementaires ci-dessus des concours de la Classe.

—

PRIX DE STASSART POUR UNE NOTICE SUR UN BELGE CÉLÈBRE.

(Septième période : 1887-1892.)

La Classe des lettres ajourne jusqu'au 31 janvier 1894 inclusivement la clôture de cette septième période, pour laquelle elle offre un prix de *mille francs* à l'auteur de la meilleure notice, écrite en français, en flamand ou en latin, consacrée à la vie et aux travaux de *Lambert Lombard,* peintre et architecte à Liége (1506-1566).

Les concurrents devront se conformer aux conditions réglementaires ci-dessus des concours de la Classe.

—

PRIX DE SAINT-GENOIS POUR UNE QUESTION D'HISTOIRE OU DE LITTÉRATURE EN LANGUE FLAMANDE.

(Troisième période : 1888-1897.)

La Classe des lettres offre, pour la troisième période de ce concours, un prix de *mille francs* à l'auteur du meilleur travail, rédigé en flamand, en réponse à la question suivante :

Caractériser l'influence exercée par la Pléiade française sur les poètes néerlandais du XVI^e^ et du XVII^e^ siècle.

Le délai pour la remise des manuscrits expirera le 31 janvier 1897 inclusivement.

Les concurrents devront se conformer aux conditions réglementaires ci-dessus des concours de la Classe.

—

PRIX JOSEPH GANTRELLE
FONDÉ POUR LA PHILOLOGIE CLASSIQUE.

(Première période : 1891-1892.)

La Classe des lettres remet au concours pour cette première période, prolongée jusqu'au 31 décembre 1894 (inclusivement), le sujet suivant :

Faire une étude critique sur les rapports publics et privés qui ont existé entre les Romains et les Juifs jusqu'à la prise de Jérusalem par Titus.

(Deuxième période : 1893-1894.)

La Classe des lettres propose le sujet suivant pour cette période :

Faire une édition critique et exégétique des biographies de Jules César, d'Auguste et de Tibère, par Suétone.

Un prix de *deux mille sept cent cinquante francs* est attribué à la solution de chacune de ces questions.

Les mémoires envoyés devront être rédigés en français, en flamand ou en latin.

Le délai pour la remise des manuscrits expirera le 31 décembre 1894 inclusivement. Ils devront être adressés, francs de port, à M. le secrétaire perpétuel de l'Académie, au palais des Académies, à Bruxelles.

Les concurrents devront se conformer aux conditions réglementaires ci-dessus des concours de la Classe.

Ne seront admis à concourir que des auteurs belges; les membres ou correspondants de l'Académie sont exclus du concours.

Sont aussi exclus du concours les ouvrages destinés à

l'enseignement proprement dit, à l'exception des éditions de textes dites *savantes*, et des grammaires ou dissertations grammaticales ayant pour objet de faire progresser la science.

PRIX CASTIAU.

(Cinquième période : 1895-1895.)

La Classe rappelle que la cinquième période de ce concours sera close le 31 décembre 1895 inclusivement.

Le prix, d'une valeur de *mille francs*, sera décerné à l'auteur du meilleur travail :

Sur les moyens d'améliorer la condition morale, intellectuelle et physique des classes laborieuses et des classes pauvres.

Tout ce qui concerne ce concours devra être adressé à M. le secrétaire perpétuel de l'Académie, au palais des Académies, à Bruxelles, avant le 1er janvier 1896.

Ne seront admis à concourir que les écrivains belges. Seront seuls examinés les ouvrages soumis directement par les auteurs. Ces ouvrages pourront être rédigés en français ou en flamand. Les manuscrits seront reçus comme les imprimés. S'ils sont anonymes, ils porteront une devise qui sera répétée sur un billet cacheté, contenant le nom et le domicile de l'auteur.

Si l'ouvrage couronné est inédit, il devra être publié dans l'année; dans ce cas, le prix ne sera délivré au lauréat qu'après la publication de son travail.

Les manuscrits deviennent la propriété de l'Académie; toutefois les auteurs peuvent en faire prendre copie, à leurs frais.

PRIX ANTON BERGMANN.

(Seconde période : 1887-1897.)

Le prix pour cette période est réservé à la meilleure histoire, écrite en néerlandais, d'une ville ou d'une commune appartenant à la *province de Brabant* (l'arrondissement de Nivelles excepté), et comptant au moins *cinq mille* habitants.

Le prix à décerner est de *trois mille francs.*

Le délai pour la remise des travaux expirera le 31 janvier 1897 inclusivement.

Selon les dispositions de la fondatrice, M^me^ Bergmann, les livres imprimés sont admis à ce concours au même titre que les manuscrits; ceux-ci pourront être ou signés ou anonymes. Dans ce dernier cas, l'auteur devra joindre à son travail un billet cacheté renfermant son nom et son domicile. L'emploi d'un pseudonyme exclut l'auteur du concours.

D'après les termes généraux employés dans l'acte de donation, les œuvres historiques seront comprises dans les avantages de la fondation du prix, qu'elles aient pour auteurs des étrangers ou des Belges, pourvu qu'elles soient écrites en flamand et éditées en Belgique ou dans les Pays-Bas.

—

PRIX TEIRLINCK POUR UNE QUESTION DE LITTÉRATURE FLAMANDE.

(Quatrième période : 1892-1896.)

Un prix de *mille francs* sera accordé au meilleur ouvrage en réponse à la question suivante :

Faire l'histoire de la prose flamande avant l'influence

bourguignonne, c'est-à-dire jusqu'à l'époque de la réunion de nos provinces sous Philippe de Bourgogne, vers 1430.

Le délai pour la remise des manuscrits, qui peuvent être rédigés en français, en flamand ou en latin, expirera le 31 janvier 1896 inclusivement.

Les concurrents devront se conformer aux conditions réglementaires ci-dessus des concours de la Classe.

—

PRIX JOSEPH DE KEYN.

Septième concours. (Deuxième période : 1892-1893.)

Enseignement moyen et art industriel.

La Classe des lettres rappelle que la deuxième période du septième concours annuel pour les prix Joseph De Keyn sera close le 31 décembre 1893 inclusivement.

Cette période, consacrée à l'enseignement du second degré, comprend les ouvrages d'instruction ou d'éducation moyenne, y compris l'art industriel.

Une somme de *trois mille francs* pourra être répartie entre les ouvrages couronnés.

Tout ce qui a rapport à ce concours doit être adressé, avant le 1er janvier 1894, à M. le secrétaire perpétuel de l'Académie, au palais des Académies, à Bruxelles.

Peuvent prendre part au concours : les œuvres inédites, aussi bien que les ouvrages de classe ou de lecture qui auront été publiés du 1er janvier 1892 au 31 décembre 1893.

Ne seront admis que des écrivains belges et des ouvrages conçus dans un esprit exclusivement laïque et étrangers aux matières religieuses. Les ouvrages pourront être écrits en français ou en flamand, imprimés ou manuscrits. Les imprimés seront admis, quel que soit le pays où ils auront paru. Les manuscrits pourront être envoyés

signés ou anonymes; dans ce dernier cas, ils devront être accompagnés d'un pli cacheté contenant le nom de l'auteur et son domicile. Les manuscrits demeurent la propriété de l'Académie, mais les auteurs peuvent en faire prendre copie, à leurs frais. Tout manuscrit qui sera couronné devra être imprimé pendant l'année courante, et le prix ne sera délivré à l'auteur qu'après la publication de son ouvrage.

La Classe des lettres jugera le concours sur le rapport d'un jury de sept membres, élu par elle dans sa séance du mois de janvier 1894.

PROGRAMMA DER PRIJSKAMPEN VOOR HET JAAR 1894.

Eerste prijsvraag.

« *Op critische en wetenschappelijke wijze den invloed bepalen door de Fransche letterkunde op de Nederlandsche dichters der XIII^e^ en XIV^e^ eeuwen uitgeoefend.* »

Tweede prijsvraag.

« *Men vraagt eene studie over de vervormingen van den Franschen roman in de XIX^e^ eenw.* »

Derde prijsvraag.

« *Uit een historisch en uit een dogmatisch standpunt den aard en de uitwerksels onderzoeken van de waarborgsverdragen, en inzonderheid van de verdragen waardoor een of meer Staten het grondgebied, de onafhankelijkheid, de onzijdigheid van eenen anderen Staat waarborgen.* »

VIERDE PRIJSVRAAG.

« *Aantoonen hoe Spanje door zijne diplomatie en door zijne legers Frankrijk's staatkunde in de Nederlanden van 1635 tot 1700 heeft bestreden.* »

VIJFDE PRIJSVRAAG.

« *Men vraagt de geschiedenis van het Pantheon te Rome.* »

De mededingers zullen de redenen doen uitschijnen, die de keizers bewogen hebben om aan dit gebouw een karakter te geven, verschillende van zijne eerste bestemming. Zij zullen ook de wisselvalligheden van dezen tempel schetsen tot op onzen tijd, zoowel op godsdienstig als op oudheidkundig gebied.

ZESDE PRIJSVRAAG.

« *De geschiedenis schrijven en de statistiek opmaken der spaarkassen in België. Hare verschillende verrichtingen en de verkregen uitslagen, vooral met het oog op de belangen van den werkenden stand, uiteenzetten.* »

De waarde der als prijs uitgeloofde gouden eerepeningen zal van *duizend frank* zijn voor de derde en zesde, en van *zes honderd* voor elke der vier overige prijsvragen.

De ingezonden verhandelingen moeten leesbaar geschreven zijn en mogen in het Fransch, het Nederlandsch of het Latijn opgesteld zijn. Vóór 1^en^ Februari 1894 moeten zij aan den heer Bestendigen Secretaris, in het Paleis der Academiën te Brussel, vrachtvrij gezonden worden.

PROGRAMMA DER PRIJSKAMPEN VOOR HET JAAR 1895.

—

Eerste prijsvraag.

« *Welke was in Vlaanderen, vóór het optreden van het Bourgondisch vorstenhuis, de staatkundige invloed der groote steden en op welke wijze liet die invloed zich gelden?* »

Tweede prijsvraag.

« *De geschiedenis der Fransche letteren in België van 1815 tot 1830 schetsen.* »

Derde prijsvraag.

« *Men vraagt eene critische studie over de* Vitae *der heiligen uit het karolingisch tijdvak (van Pepijn den Korte tot het einde der X^e eeuw).* »

De schrijver zal alleen de *Vitae,* die een historisch belang opleveren, te behandelen hebben.

Vierde prijsvraag.

« *Men vraagt eene studie over de verschillende gevangenisstelsels uit den nieuweren tijd, in het licht der strafrechtelijke theorie en der verkregen uitslagen beschouwd.* »

Vijfde prijsvraag.

« *Geschiedenis van het Noorder-Boedhisme, voornamelijk in Nepaul. Belang der sanskrietische bronnen voor de studie van het Boedhisme.* »

ZESDE PRIJSVRAAG.

« *Eene critische uitgave bezorgen van al de fragmenten van Varro's prozaschriften, welke woordelijk of met enkele vermelding van zijnen naam bij de schrijvers der oudheid aangehaald worden.* »

ZEVENDE PRIJSVRAAG.

« *De geschiedenis schetsen van de openbare armenverzorging op het platte land in België.* »

De waarde der als prijs uitgeloofde gouden eerepenningen zal van *acht honderd frank* voor elke der vijf eerste prijsvragen zijn, en van *zes honderd* voor de zesde en de zevende.

De ingezonden verhandelingen moeten leesbaar geschreven en mogen in het Fransch, het Nederlandsch of het Latijn opgesteld zijn. Vóór 1^en^ Februari 1895 moeten zij aan den heer Bestendigen Secretaris, in het Paleis der Academiën te Brussel, vrachtvrij gezonden worden.

REGLEMENTSBEPALINGEN DIE VOOR DE TWEE BOVENGEMELDE PRIJSKAMPEN GEMEEN ZIJN.

De Academie eischt de grootste nauwkeurigheid in de citaten. Te dien einde verlangt zij van de schrijvers, dat zij de uitgaven en de bladzijden der door hen aangehaalde werken zullen aanduiden.

Op hun werk mogen de schrijvers hunnen naam niet vermelden; alleen zullen zij er eene kenspreuk plaatsen, die moet herhaald worden op een verzegelden brief, bevattende hunnen naam en hun adres. Indien zij aan dezen eisch te kort komen, kan geen prijs hun worden toegewezen.

Werken, die na den gestelden datum inkomen of waarvan de schrijver, op welke manier ook, zich heeft laten kennen, zullen uit den prijskamp gesloten worden.

De Academie herinnert aan de mededingers, dat de verhandelingen in haar archief berusten en blijven moeten van het oogenblik af dat zij aan haar oordeel werden onderworpen. Nochtans kunnen de schrijvers, op hunne eigene kosten, afschriften van hunne ingezondene werken laten maken; daartoe moeten zij zich tot den Bestendigen Secretaris wenden.

BESTENDIGE PRIJSKAMPEN.

Prijs de Stassart voor eene prijsvraag over vaderlandsche geschiedenis.

(Zesde tijdvak : 1889-1894.)

De Klas der Letteren looft, voor het zesde tijdvak van dezen prijskamp, eenen prijs van *drie duizend frank* uit aan den schrijver van het beste werk, geschreven in het Fransch, het Nederlandsch of het Latijn, als antwoord op de volgende prijsvraag :

« *De geschiedenis schrijven van den geheimen Raad in de Nederlanden, van zijne inrichting af tot in 1794, bevattende een onderzoek over zijnen werkkring, zijne voorrechten en zijne bevoegdheid in zake van staatkunde, bestuur en gerecht.* »

Vóór 31^{en} Januari 1894 is de termijn tot het inzenden der verhandelingen verstreken.

De mededingers zullen de bovenstaande reglementsbepalingen voor de prijskampen der Klas moeten in acht nemen.

—

Prijs de Stassart voor eene verhandeling over eenen beroemden Belg.

(Zevende tijdvak : 1887-1892.)

De Klas der Letteren verschuift tot 31^en^ Januari 1894 (dezen dag inbegrepen) de sluiting van dit zevende tijdvak en looft eenen prijs van *duizend frank* uit voor den schrijver der beste verhandeling, geschreven in het Fransch, het Nederlandsch of het Latijn, en gewijd aan het leven en de werken van *Lambert Lombard*, kunstschilder en bouwmeester te Luik (1506-1566).

De mededingers zullen de bovenstaande reglementsbepalingen voor de prijskampen der Klas moeten in acht nemen.

Prijs de Saint-Genois voor eene Nederlandsche verhandeling over geschiedenis of letterkunde.

(Derde tijdvak : 1888-1897.)

De Klas der Letteren looft, voor het derde tijdvak van dezen prijskamp, eenen prijs van *duizend frank* uit voor den schrijver van het beste werk, geschreven in het Nederlandsch, als antwoord op de volgende prijsvraag :

« *Den invloed bepalen door de Fransche Pléiade op de Nederlandsche dichters der XVI^e^ en XVII^e^ eeuwen uitgeoefend.* »

Vóór 31^en^ Januari 1897 is de termijn tot het inzenden der verhandelingen verstreken.

De mededingers zullen de bovenstaande reglementsbepalingen voor de prijskampen der Klas moeten in acht nemen.

PRIJS JOSEPH GANTRELLE GESTICHT TOT AANMOEDIGING DER KLASSIEKE PHILOLOGIE.

(Eerste tijdvak : 1891-1892.)

De Klas der Letteren verlengt dit eerste tijdvak tot 31^en^ December 1894 en schrijft opnieuw de volgende prijsvraag uit :

« *Eene critische studie maken over de openbare en bijzondere betrekkingen, die bestaan hebben tusschen de Romeinen en de Joden tot aan de inneming van Jeruzalem door Titus.* »

(Tweede tijdvak : 1893-1894.)

De Klas der Letteren schrijft voor dit tijdvak de volgende prijsvraag uit :

« *Eene critische en exegetische uitgave bezorgen van Suetonius' levens van Julius Caesar, Augustus en Tiberius.* »

Een prijs van *twee duizend zevenhonderd vijftig frank* wordt voor elke dezer prijsvragen uitgeloofd.

De ingezonden verhandelingen moeten in het Fransch, het Nederlandsch of het Latijn opgesteld zijn.

Vóór 31^en^ December 1894 is de termijn tot het inzenden der verhandelingen verstreken. Zij moeten vrachtvrij aan den heer Bestendigen Secretaris, in het Paleis der Academiën te Brussel, gezonden worden.

De mededingers zullen de bovenstaande reglementsbepalingen voor de prijskampen der Klas in acht nemen.

Slechts Belgische schrijvers mogen mededingen voor den prijs. De titulaire en briefwisselende leden der Academie blijven buiten den prijskamp gesloten.

Buiten den prijskamp zijn ook gesloten : de werken bestemd voor het eigenlijk onderwijs, ter uitzondering der zoogezegde *wetenschappelijke* tekstuitgaven en der spraakleeren of spraakkundige verhandelingen, die voor doel hebben de wetenschap vooruit te brengen.

—

Prijs Castiau.

(Vijfde tijdvak : 1893-1895.)

De Klas der Letteren herinnert er aan, dat het vijfde tijdvak van dezen prijskamp op 31sten December 1895 gesloten wordt.

De prijs ter waarde van *duizend frank* zal toegekend worden aan den schrijver van de beste verhandeling :

« *Over de middelen tot verbetering der zedelijke, verstandelijke en lichamelijke gesteldheid der werkende en der behoeftige standen.* »

Alles, wat dezen prijskamp betreft, vóór 1en Januari 1896 in te zenden aan den heer Bestendigen Secretaris, in het Paleis der Academiën te Brussel.

Slechts de Belgische schrijvers worden tot dezen prijskamp toegelaten. Geene andere werken zullen onderzocht worden dan degene, die rechtstreeks door hunne schrijvers aan het oordeel der Academie worden onderworpen. Deze werken mogen in het Fransch of het Nederlandsch opgesteld zijn. Handschriften zoowel als

drukwerken worden toegelaten. Vermelden zij den naam des schrijvers niet, dan moeten zij eene kenspreuk dragen, die op eenen verzegelden brief, bevattende zijnen naam en zijne woonplaats, zal herhaald staan.

Is het bekroond werk nog onuitgegeven, dan zal het binnen het jaar der bekroning in druk moeten verschijnen; in dit geval zal de bekroonde den prijs slechts na de uitgave van zijn werk ontvangen.

De handschriften worden het eigendom der Academie; nochtans mogen de schrijvers er op hunne eigene kosten afschriften van laten vervaardigen.

—

Prijs Anton Bergmann.

(Tweede tijdvak : 1887-1897.)

Binnen dit tijdvak is de prijs voorbehouden aan de beste in het Nederlandsch geschrevene geschiedenis van eene stad of gemeente behoorende tot de *provincie Brabant* (uitgezonderd het arrondissement Nijvel) en tellende ten minste *vijf duizend* inwoners.

De uitgeloofde prijs is van *drie duizend frank.*

Vóór 31^{en} Jannari 1897 is de termijn tot het inzenden der werken verstreken.

Naar luid van de voorwaarden door de stichtster Mevr. Bergmann gesteld, worden de drukwerken op gelijken voet als de handschriften toegelaten; deze laatste mogen den naam des schrijvers vermelden of verzwijgen. In dit laatste geval moet de schrijver bij zijn handschrift eenen verzegelden brief voegen, bevattende zijnen naam en zijne woonplaats. Door het aannemen van een pseudoniem sluit de schrijver zichzelven uit.

Ten gevolge der niet beperkende bewoordingen in de schenkingsakte gebruikt, worden de historische gewrochten tot den prijskamp toegelaten, onverschillig of zij door Belgen of vreemdelingen geschreven zijn, op voorwaarde dat zij in het Nederlandsch opgesteld en in België of in Nederland uitgegeven zijn.

—

PRIJS TEIRLINCK VOOR EENE PRIJSVRAAG OVER NEDERLANDSCHE LETTERKUNDE.

(Vierde tijdvak : 1892-1896.)

Een prijs van *duizend frank* zal toegekend worden aan het beste antwoord op de volgende prijsvraag :

« *De geschiedenis schrijven van het Nederland·ch proza vóór den Bourgondischen invloed, d. i. tot aan de vereeniging onzer gewesten onder Philips van Bourgondië, omstreeks 1430.* »

Vóór 31^en^ Januari 1896 is de termijn verstreken tot het inzenden der verhandelingen, die in het Fransch, het Nederlandsch of het Latijn mogen opgesteld zijn.

De mededingers moeten de bovenstaande reglementsbepalingen voor de prijskampen der Klas in acht nemen.

—

PRIJS JOSEPH DE KEYN.

Zevende prijskamp (Tweede tijdvak : 1892-1895).

Middelbaar onderwijs en nijverheidskunst.

De Klas der Letteren herinnert er aan, dat het tweede tijdvak van den zevenden jaarlijkschen prijskamp Joseph De Keyn op 31^en^ December 1895 zal gesloten worden.

Gewijd aan het onderwijs van den tweeden graad, omvat dit tijdvak de werken over middelbaar onderwijs of opvoeding, de nijverheidskunst erin begrepen.

Eene som van *drie duizend frank* kan onder de bekroonde werken verdeeld worden.

Alles, wat dezen prijskamp betreft, moet vóór 1^en^ Januari 1894 aan den heer Bestendigen Secretaris, in het Paleis der Academiën te Brussel, gezonden worden.

Mogen aan den prijskamp deelnemen : de onuitgegevene werken, evenals de school- en leesboeken, die van 1^en^ Januari 1892 tot 31^en^ December 1893 verschenen zijn.

Alleen Belgische schrijvers en werken, die in eenen uitsluitend wereldlijken geest buiten alle godsdienstige begrippen zijn opgevat, zullen toegelaten worden.

De handschriften of drukwerken mogen in het Fransch of het Nederlandsch opgesteld zijn. De drukwerken worden toegelaten zonder aanzien van het land, waarin zij het licht zagen. De handschriften mogen den naam des schrijvers vermelden of verzwijgen; in dit laaste geval zullen zij vergezeld zijn van eenen verzegelden brief, bevattende naam en woonplaats des schrijvers. De handschriften blijven het eigendom der Academie; nochtans kunnen de schrijvers er op hunne eigene kosten afschriften van laten maken. Ieder bekroond handschrift moet binnen het loopend jaar in druk verschijnen; slechts na de uitgave van zijn werk zal de bekroonde zijnen prijs kunnen ontvangen.

De Klas der Letteren zal over dezen prijskamp uitspraak doen na kennisneming van het verslag eener jury van zeven leden, door haar gekozen in hare Januarizitting van 1894.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Nouvelle note à propos des dépouilles mortelles du célèbre Antoine Arnauld; par Alphonse Wauters, membre de l'Académie.

Depuis la publication de ce que j'ai écrit, à propos de la sépulture du célèbre Antoine Arnauld, dans les *Bulletins de l'Académie royale de Belgique* (1), le père Kieckens, de la Compagnie de Jésus, a publié dans la revue intitulée : *les Précis historiques,* des observations auxquelles je dois répondre. « Une note inédite, dit-il, émanée d'un » écrivain belge du XVIII^e^ siècle, nous permet d'affirmer » qu'à l'heure présente, les restes d'Arnauld sont mêlés à » tous ceux qu'on a mis au jour lors de la destruction de

(1) 3^e^ série, t. XXV, n° 3, 1893.

Signalons ici, comme une nouvelle preuve de la facilité avec laquelle les erreurs historiques se répètent et se perpétuent, que, dans le *Dictionnaire* de Bouillet (p. 119 de l'édition de 1843), il est encore question de la mort d'Arnauld à Liége, dans les bras du père Quesnel. Cette opinion peut s'appuyer de l'épitaphe publiée à l'époque même et dont j'ai publié les dernières lignes; mais elle est démentie, entre autres, par le *Journal de Brossette,* et depuis longtemps elle est généralement abandonnée.

» la vieille église Sainte-Catherine, et qu'ils reposent au » cimetière d'Evere. »

Cette note inédite, le père Kieckens l'emprunte à un manuscrit de Van Gestel, annoté par Foppens et actuellement conservé dans la bibliothèque des Bollandistes. Il y est question du curé Van de Nesse qui, selon Foppens, fut enseveli dans le chœur de Sainte-Catherine, « dans le » même tombeau où jadis avait été déposé le fameux doc- » teur des jansénistes, Antoine Arnauld ». Voici comment il s'exprime, d'après le père Kieckens : « *Gulielmus Van* » *de Nesse, Bruxellensis, S. T. L., non aliter quam deser-* » *vitor fuit, tam ad S. Catharinam quam in Molembecke.* » *Famosus per multa dissidia quæ ex causa Jansenismi* » *adversus archiepiscopum Humbertum a Precipiano cau-* » *savit. Decessit.... sepultus in choro ad S. Catharinam* » *eodem in tumulo, ubi olim sepultus fuerat a(nno)...* » *famosus jansenistarum doctor Antonius Arnaldus, cujus* » *cor et aliqua intestina ad abbatiam Portus Regii juxta* » *Parisios transtulit Ernestus Ruthdans, D. Gudilæ cano-* » *nicus.* » On remarquera que ce texte est fort incomplet ; l'auteur semble ignorer la date de la mort de Van de Nesse et celle du décès d'Arnauld. Ces dates, si généralement connues, de 1716 et de 1694, sont remplacées par des points dans le passage cité ci-dessus. Foppens n'avait donc, au moment où il écrivait, aucune donnée positive sous les yeux.

Pour prouver le peu d'exactitude de l'assertion de Foppens, il suffit de remarquer que le curé Van de Nesse fut enseveli dans la partie antérieure du chœur, non à part ou parmi les desservants de l'église, mais dans la tombe de sa famille paternelle, sur laquelle on lisait l'inscription

suivante, déjà publiée par Le Roy dans le *Théâtre sacré du duché de Brabant*, tome I^er^, p. 239 :

D. O. M.

SEPULTURA FAMILIAE MARTINI DE VAN DEN NESSE RECEPTORIS URBIS BRUXELLAE ET ANNAE VAN DER ELST, CONJUGUM, OBIIT ILLE 14 DECEMBRIS 1696, ILLA 20 OCTOBRIS 1705

R. D. GULIELMUS DE VAN DEN NESSE S. T. L. ET HUJUS PAROCHIAE PER 32 ANNOS PASTOR. OBIIT PASTOR 23 (1) FEB. 1716, ALIIQUE LIBERI POSUERUNT

R. I. P.

Cette épitaphe existait encore en 1880, lorsque, à la demande de l'Administration communale de Bruxelles, alors que l'ancienne église Sainte-Catherine n'était pas remplie par les décors du théâtre de la Monnaie, je copiai les inscriptions que j'y trouvai; seulement, dans ma copie, les mots *Obiit pastor 27 feb. 1716* terminent cette inscription, tandis que, dans Le Roy, ils sont intercalés entre les mots : *32 annos pastor* et ceux : *aliique liberi posuerunt.* Remarquons aussi la particule nobiliaire *de*, qui précède deux fois le nom patronymique de la famille. Pourquoi

(1) Il faut lire le 27 février. Voir plus loin, p. 134.

Cette épitaphe a été remaniée; dans la même phrase où l'on dit qu'elle fut placée par Guillaume et d'autres enfants de Martin Van de Nesse; on ajoute que Guillaume fut pendant trente-deux années curé de la paroisse. Elle est donc postérieure à la mort de celui-ci.

cette addition? Je l'ignore complètement. Les Van de Nesse ne figurent pas dans l'ancien *Nobiliaire des Pays-Bas*. Martin Van de Nesse était un membre des Nations, par conséquent un bourgeois plébéien, et c'est à ce titre qu'il figure dans la liste des magistrats de Bruxelles en qualité de conseiller (*raedsman*) en 1678 et de receveur (*receptor*, *rentmeester*) en 1682, 1683 et 1684. Quant au curé, nous avons vu un grand nombre de pièces émanées de lui, et jamais il n'y prend la particule.

Il est incontestable qu'il a été inhumé à côté de son père : la mention de la date de son décès suffit pour le prouver. Mais il y a mieux. Dans le manuscrit 1559 de la collection Goethals que j'ai déjà cité, il est positivement compris parmi les personnes qui étaient déposées dans un caveau de famille situé dans le *hooghe choor*, le grand chœur de l'église, mais *buyten den thuyn*, hors du sanctuaire, et, en seconde ligne : Ce caveau contenait en 1710, date d'un travail effectué par Van de Nesse lui-même, les cercueils suivants : *1710. Serck Martini Van de Nesse et Anne Van der Elst. — 1705. Voor de familie Nicolai Van de Nesse* (1). *— Gregoris Platteborse et Jacquemyne Van de Nesse, item.* Puis vient, dans le manuscrit, d'une encre plus noire, cette addition : *Jacobus Leyniers, sone Urbanus, 16 meert 1711 — de eerw. heere Guill^e de Van de Nesse, pastor, 27 feb. 1716. — Maria-Theresiæ De Brye, vrouwe Nicolai Van de Nesse, 25^e juny 1716.* C'est-à-dire :

---

(1) Nicolas Van de Nesse fut conseiller de la ville en 1704, 1705 et 1706, et receveur du canal de Bruxelles à Willebroeck pendant les années 1707-1711.

« 1710. Cercueil de Martin Van de Nesse et d'Anne Van der Elst, — 1705. Pour la famille de Nicolas Van de Nesse — de Grégoire Platteborse et de Jacquemine Van de Nesse. — Item de Jacques Leyniers, fils d'Urbain, 16 mars 1711 — le très révérend sieur Guillaume de Van de Nesse, curé, le 27 février 1716. — Marie-Thérèse de Brye, femme de Nicolas Van de Nesse, 25 juin 1716. »

Le caveau du chœur de l'ancienne église Sainte-Catherine, où l'on a retrouvé les restes de deux ecclésiastiques, n'a donc pas contenu le corps de Van de Nesse. Si celui-ci avait été enseveli dans l'ancien caveau des Steenhout, ce ne serait pas avec ses parents qu'il aurait été inhumé, ce qui serait contre toutes les vraisemblances. Notre contradicteur suppose qu'en 1710, ce curé n'aurait pas dit *toute la vérité* en parlant de ce que contenait le caveau des Steenhout. Nous lui laissons l'honneur de cette supposition toute gratuite. Ce caveau a-t-il contenu celui d'Arnauld? Je persiste à pencher pour la négative, car, si l'on admettait l'authenticité de la déclaration publié vers 1780 et attribuée à Van de Nesse, on devrait admettre que le cercueil de plomb qui aurait contenu les restes d'Arnauld aurait été volé. Or, si le caveau en question avait été violé, les auteurs de ce sacrilège n'auraient pas respecté les restes des deux ecclésiastiques que l'on y a trouvés, ou les auraient jetés ou abandonnés en désordre, au moins ceux contenus dans le cercueil qu'ils venaient de profaner.

Les assertions de Foppens ne cadrent donc pas avec les faits. Comment d'ailleurs un écrivain, ennemi acharné des jansénistes, aurait-il mieux connu la vérité que ceux-ci mêmes, pour qui (ou pour la majorité de qui) le lieu de sépulture d'Arnauld était resté un mystère, ainsi que nous

l'avons prouvé dans notre précédente lecture? Foppens témoigne d'ailleurs de sa partialité lorsqu'il écrit que Van de Nesse ne fut que desservant (*non aliter quam deservitor fuit*), tant à Sainte-Catherine qu'à Molenbeek. C'est une erreur et une erreur voulue; il est facile d'en donner la preuve. Van de Nesse était bien en réalité curé de la paroisse; mais après son retour de l'exil, en 1706, il eut, avec l'archevêque de Malines, Thomas de Précipiano, de longs et nouveaux démêlés. L'archevêque le déclara suspendu de ses fonctions. Cette pénalité lui ayant été appliquée sans citation, sans informations, sans intervention du promoteur, Van de Nesse recourut à l'autorité du prince, et le conseil de Brabant, par un arrêté du 27 octobre 1707, le maintint en possession de sa cure. L'archevêque voulut passer outre, et, bien que désapprouvé par le conseil d'État et par les États du duché, s'adressa au Saint-Siège, qui déclara que les magistrats avaient encouru les sentences comminées contre ceux qui violaient les immunités ecclésiastiques. Loin de se soumettre, le conseil de Brabant protesta contre de pareils agissements par une consulte datée du 16 juin 1708 (1).

Néanmoins, on persista à ne plus traiter Van de Nesse que de desservant, de *deservitor*, on lui suscita mille difficultés, et enfin, lorsqu'il expira, on prétendit qu'il était frappé d'excommunication, on trouva mauvais qu'on lui

---

(1) Voir ce débat résumé par notre collègue de l'Académie, M. Giron, dans *le Droit public de la Belgique*, p. 69. Bruxelles, Manceaux, 1884, in-8°. Il en est également question dans l'*Histoire de Bruxelles*, par MM. Henne et Wauters, t. II, p. 174.

eût donné la sépulture dans l'église. M. Proost, archiviste-adjoint pensionné aux archives de l'État, auquel on doit un travail spécial très intéressant sur les vexations subies par Guillaume Van de Nesse (1), n'ayant pas dit un mot de cet incident ignoré, je crois utile d'en fournir la preuve, d'après les pièces du temps que nous possédons à l'hôtel de ville et qui proviennent des papiers mêmes de Van de Nesse. Ajoutons que, quelques années après, la persécution sévit furieuse contre les jansénistes, dont un grand nombre et, en premier lieu, le célèbre juriste Van Espen, se virent forcés de quitter le pays. Alors triompha Foppens, alors aussi apparaissent les premières mentions de l'amitié intime d'Arnauld et de Van de Nesse, dont il n'est pas question dans les temps antérieurs.

Lorsque la nouvelle de la mort de Van de Nesse parvint à Malines, le vicaire général Van Susteren, qui venait d'être nommé évêque de Bruges, s'empressa d'écrire, à la date du 28 février 1716, au doyen de S^te^-Gudule, de Maeyere, la lettre suivante : *R^de^ ad^m^ Domine : Fama hic vagatur quod D^nus^ Guilielmus de Van den Nesse, desservitor ad S. Catharinam, mortem obierit, et non scimus quaenam penitentiae signa dederit quo ad excommunicationem et notam suam contumaciam. Quare ex consilio Capituli metropolitani R^dae^ ad^m^ Dominationi vestrae significandum duximus, ne funus absque speciali nostra licentia sepeliat et sepeliri permittat* (C'est-à-dire : « Le bruit court

(1) *Guillaume Van de Nesse, curé de Sainte-Catherine à Bruxelles.* Gand, 1861, in-8° (extrait du *Messager des sciences historiques de Belgique*).

» ici que le sieur Guillaume de Van den Nesse, desservant
» de l'église Sainte-Catherine, est mort, et nous ne savons
» quel signe de repentir il a donné à propos de son
» excommunication et de sa rébellion notoire. C'est
» pourquoi, de l'avis du Chapitre métropolitain, nous
» avons décidé de défendre à votre Domination de l'ense-
» velir ou de permettre de l'ensevelir sans notre permission
» spéciale (1). »

Cette dépêche si comminatoire produisit un singulier effet à Bruxelles, où Van de Nesse était aimé et estimé de la majorité de ses paroissiens. On peut en juger par les deux pièces dont nous joignons ci-après le texte flamand et dont voici l'analyse :

1° Nous soussignés déclarons et attestons qu'après que, le 16 février 1716, lorsque feu le Révérend sieur Guillaume de Van de Nesse, curé de Saint-Jean à Molenbeek et de Sainte-Catherine, eut reçu les derniers sacrements, de temps en temps, parce que son confesseur ne pouvait, empêché qu'il était par d'autres affaires, rester constamment auprès de lui, nous l'avons engagé à faire des actes de foi et lui avons lu l'acte de foi à différentes reprises après lesquelles il a exprimé ses intentions. On lui à lu les différentes prières de l'église, auxquelles il a répondu de cœur, et est mort en bon pasteur et en vrai confesseur de l'Église, etc. Fait le 27 février, vers midi, à la demande des meilleurs amis du prénommé (2).

---

(1) Copie du temps aux *Archives communales de Bruxelles*, Farde Van de Nesse.

(2) Voir Annexe I.

2° Suit une déclaration, en date du 2 mars, rédigée à la demande des plus proches parents de feu le curé Van de Nesse, attestant qu'on a vu celui-ci, depuis son retour d'Aix-la-Chapelle, en l'année 1706, célébrer la messe de temps en temps publiquement et au su de tout le monde, et principalement le dimanche et les jours de fêtes, et qu'en outre il a chanté avec son clergé les matines, les vêpres, les complies, les services funèbres, les anniversaires; qu'il a assisté aux processions les jours de Rogations et de Pâques, pour aller chercher les saintes huiles, etc. (1)

Peu satisfait de ce qu'il apprenait, le vicaire général Van Susteren écrivit en ces termes, le 2 mars, aux sieurs Vercauwen, Verschueren, Nakates et autres membres du clergé de Sainte-Catherine : *Cum intelligamus consanguineos domini Guilelmi de Van de Nesse, deservitoris ad S. Catherinam, non obtenta a me licentia funus ejus velle publice sepelire, Reverentiis vestris ex consilio capituli metropolitani Sancti Romoldi significandum duximus, hoc ex consilio hujus capituli fuisse inhibitum et iterato inhiberi, sub pœna censurarum aut alia arbitraria. Interim permanemus, R^di D^ni R. V. DD., humillimus servus.* C'est-à-dire : « Ayant appris que les parents du sieur » Guillaume de Van den Nesse, desservant de Sainte- » Catherine, sans en avoir obtenu de nous la permission, » veulent l'enterrer publiquement, nous avons jugé con- » venable de signifier à vos Révérences, de l'avis du cha- » pitre métropolitain de Saint-Rombaud, que cela a été

(1) Voir Annexe 2.

» interdit de l'avis du chapitre, et est de nouveau défendu » sous peine des censures ou autre peine arbitraire. Entre- » temps nous restons de vos Révérences le serviteur très » humble. »

Le lendemain, il reçut la déclaration dont on trouvera ci-après le texte et dont voici une traduction : « Je soussigné » déclare que, le 16 février de l'année 1716, à la demande » (comme me le disait vers 7 heures du soir le Révérend » Sr Verschueren, vice-curé de Sainte-Catherine), à la » demande, dis-je, du Révérend sieur De Meyer, doyen de l'il- » lustre église collégiale des SS. Michel et Gudule, en ce » moment indisposé, j'ai administré à 8 heures du » soir les saints sacrements de l'Eucharistie et de » l'Extrême-Onction au Révérend sieur Guillaume de Van » den Nesse, desservant infirme de Sainte-Catherine à » Bruxelles, qui a reçu ces sacrements dévotement et » avec respect. Mais aussi je déclare que je ne me rappe- » lais plus rien de la sentence d'excommunication portée » contre lui, ni de sa rébellion, de laquelle, si je m'en » étais souvenu, je l'aurais averti en vertu de mon office, » et s'il ne m'avait pas satisfait et donné des signes de » repentir sur sa rébellion, je lui aurais refusé les der- » niers sacrements. Donné à Bruxelles, le 3 mars 1716 ». Et était signé : J.-H. Schmerlingh, prêtre, chanoine et vice-doyen de SS. Michel et Gudule (1). »

En présence de cette déclaration formelle, il était difficile de refuser les honneurs de la sépulture au curé Van de Nesse, pour lequel on célébra un service à Sainte-

---

(1) Voir Annexe 5.

Catherine, le 10 mars (1). Notre dossier d'ailleurs se termine là et nous n'en savons pas davantage. Ce que nous venons de dire suffit pour apprécier les sentiments que l'on nourrissait à Malines, à l'égard de l'ancien pasteur janséniste.

Avant de terminer, disons que les archives de la ville de Bruxelles possèdent un exemplaire du catalogue de la bibliothèque de Van de Nesse, qui fut vendue à la cure le 11 mai et les jours suivants. Ce catalogue avait été imprimé chez Emmanuel De Grieck, imprimeur des États de Brabant, qui demeurait rue Sainte-Catherine, à la Lampe d'or (2).

---

(1) Voici, comme preuve de ce que j'avance, un extrait tiré du registre des décès de l'ancienne paroisse de Sainte-Catherine : « *27 februarius 1716, ditto is gestorven den Erw. heere pastoor Guillielmus de Van de Nesse, pastoor van S^t^-Jans tot Molenbeke en S. Cath^a^. binnen Brussel, ende behoorelyck begraven door het capittel van S. Gudila op den 10 Meert t'savonts gesoncken den dienste wegens het sterffhuys is geschiet den... ditto, misse gesongen D. Verschueren een, den heere pastoor van Molenbeeck een, D. Nacates een, dienen Auwericx, en Pilois offer 88, vigilie gesongen by versoeck van het sterffhuijs, cantores gedient de dry missen by versoeck, silvere cruys ornamenten, baercleedt, eygen aerde, fabrijck, 26 groote geluyten, 8 geluyten tot Molenbeeck, behangen van den autaer by versoeck van het sterffhuys, voor de kerck 59-8.*

» *30 missen met de baer* ».

(2) *Catalogus librorum abnodum Reverendi et Eruditissimi Domini Guillelmi de Van de Nesse, S. T. L., quondam pastoris S^t^-Joannis in Molenbeca et S^te^-Catharinæ Bruxellis, quorum auctio habebitur in domo pastorali ; Die 11 May et sequentibus diebus Anni 1716. Bruxellis. Apud Emanuelem De Grieck, typographum Rev. ac Nobilium statuum Brabant. In Platea S. Catharinæ sub Aurea lampade. MDCCXVI.* in-8° de 16 pages.

Il est permis de supposer qu'il n'entra, dans ce moment difficile, dans l'esprit de personne de rechercher où était enseveli Arnauld. On s'empressa de déposer les restes de Van de Nesse à côté de ceux de ses parents, et très certainement on ne se soucia pas de provoquer inutilement la colère de l'archevêché. Que sont devenues les dépouilles mortelles du célèbre curé? On ne saurait le dire, car la tombe de sa famille a été déplacée et se trouvait, en 1880, dans la nef de droite de l'église, et non plus à l'endroit où le caveau existait primitivement. Le sol, plusieurs fois remanié à la suite de travaux effectués au pavage, n'offrait partout qu'un amas de sable, de plâtras et de débris de tout genre.

La conclusion rigoureuse à tirer de ce qui précède est donc, je le répète, que Van de Nesse a été enseveli avec ses parents et non, comme le prétend Foppens, à côté d'Arnauld, et que les restes que l'on a pris pour les débris de leurs corps n'avaient pas cette origine.

ANNEXES.

I.

Wy oogergeschreven verclaeren ende attesteren dat wy behouderlyck naer den 16 February 1716, alswanneer dat wylen den eerw. heer pastoor van Sint-Jans tot Molenbeeck ende Sinte-Cathlynen, Guilielmus de Van de Nesse, syne leeste IIII. Sacramenten ontfangen heeft, van tyt tot tyt (om dieswille synen bichtvader om syne andere affairen niet gedurich

en koste by hem syn in syne continuerende betrouwtheden), by hem syn gegaen ende hem voorgehouwen en verweekt tot acte van geloove ende het geloove van artikel tot artikel in verscheyde ende intermittende poisen hebben voorgehouwen en voorgelesen, over de welcke hy syn geloove verweekt ende vernieuwt heeft om dat Godt, die de eeuwige waerhyt, die veropenbaert heeft ende voorgehouwen worden van onse moeder de H. Kercke. Insgelyck is oock voorgelesen op de voorgenoemde maniere den Vader ons van vrage tot vrage. Voorders hebben wy hem voorgehouwen en voorgelesen den Ave Maria, verscheyde andere leetie, soo vuyt de Psalmen als andere boecken van de Schrifture vuytdruckende de offeninge van de voorgaende deughden van geloof, hope ende liefde, penitentie en van alle andere Christelycke deughden. Daerenboven als hem voorgelesen syn die artikelen van geloove: *Credo in Spiritum Sanctum, unam Sanctam Catholicam et Apostolicam Ecclesiam,* heeft hertelyck gesydt : « Jae, dat » geloove ick, ende daer in wille en wilde leven en ster- » ven. » In welcke gesteltenisse hy is gebleven ende synen geest gegeven als eenen goeden priester. Actum ten versoeke van de naeste vrienden van den bovengenoemden overledenen pastoir en waerachtig kint van de H. Kercke, op den 27 february 1716, ontrent den middagh.

Minute du temps, chargée de ratures.

II.

Wy ondergesereven verclaeren ende attesteren, ten versoeke van de naeste bloetverwanten van wylen den eerw. heere Guilielmus de Van den Nesse, pastoir van S^te^ Catherine tot Bruessel en van Sint Jans tot Molenbeke, waerachtigh te wesen ende gesien te hebben dat wylen den selven heere Pastoir tsedert synen wedercomste van Aken in den jaere

seventhien honderd sesse, van tydt tot tydt publickelyck en ten aensien van ieder een tot syne leste sieckte toe, heeft misse gelesen ende besonderlyck op de sondaghen ende heyligdaghen, mitsgaeders dan hy oock van tydt tot tydt met syn clergie gesonghen heeft de Mettenen, Vesperen, Completen, Diensten van Lycken, Jaergetyden, ende met hun in de processie heeft gegaen op de Cruysdaeghen ende Paeschdaegen om den Heylighen Olie te haelen, bereydt synde all het selven onder solemnelen eedt, des aensocht oft noodigh synde, te affirmeren. Actum tot Brussel den tweeden meerdt 1716.

Copie du temps.

III.

Ego infrascriptus declaro et fidem facio quod 16 feb. anni 1716 rogatus (ut mihi referebat circa septimam vespertinam reverendus dominus Verschueren, vicepaster Sanctæ Catharinæ), a r^de^ adnudum domino De Meyer, docano insignis collegiatæ ecclesiæ divorum Michaelis et Gudilæ, tunc temporis indisposito, administraverim horâ octavâ vespertinâ Sanctum Sacramentum Eucharistiæ et Sacramentum Extremæ Unctionis reverendo domino Guielelmo De Van den Nesse, infirmo deservitori Sanctæ Catherinæ Bruxellis, qui ea devote et reverenter suscepit. Sed etiam declaro coram Deo quod do excommunicatione in ipsum lata ex contumacia ejus nihil mihi inciderit, cujus si recordatus fuissem, certo monuissem ipsun secundum officium meum super excommunicationem et contumaciam, et si mihi non satisfecisset et pœnitentiæ signa super ea contumacia non dedisset, sacramenta extrema ei recusassem, etc. Datum Bruxellis, tertia martii 1716, et erat signatum : J. H. Schmerlingh, prestiter, canonicus et vicedecanus SS. Michaelis et Gudulæ.

Copie du temps.

Les Grèves en Amérique. — *Leurs causes et leurs résultats les plus récents;* par Ch. De Quéker, secrétaire de la Bourse du Travail de Bruxelles.

Pour juger de l'influence que peuvent avoir les grèves sur la situation de la classe ouvrière aussi bien que sur celle de l'industrie, il est nécessaire d'examiner leurs effets dans un pays où ces grèves sont officiellement notées, avec une exactitude et une régularité que nos administrations feraient bien d'imiter.

Le *Department of Labor* de l'État de New-York, sous l'intelligente direction de M. Charles F. Peek, a mis, il est vrai, plusieurs années pour établir cette excellente méthode d'investigation sur les causes et les effets des grèves, que l'on a souvent admirée, mais si les travaux ont été très laborieux, l'œuvre a été couronnée d'un succès complet, et il serait difficile de produire des données aussi précises et aussi détaillées que celles qui sont consignées dans les travaux du Bureau des statistiques d'Albany (N.-Y), sur une question aussi complexe que celle des relations entre le capital et le travail.

Les investigations du Bureau ont porté sur les conflits et les grèves dans presque toutes les grandes industries de l'État de New-York pendant l'année 1890, y compris la grande grève des chemins de fer. On ne considère pas, en Amérique, la grève comme étant un simple désaccord, à propos de salaires trop peu élevés ou d'une durée de travail trop longue, entre quelques individus isolés; on

prend plutôt la question dans son ensemble en considérant toutes les conditions de l'existence et du bien-être du salarié d'un côté, de l'employeur de l'autre. La grève, y dit-on, est le sacrifice d'un bien positif et immédiat, fait en vue d'étendre ce bien dans l'avenir. C'est une affirmation de la liberté de l'ouvrier, car sous aucun régime despotique l'ouvrier n'a joui du droit de grève, et il faut rendre cette justice à l'école de Manchester, aujourd'hui tant décriée, qu'elle n'a jamais, du moins en théorie, nié ce droit.

Pendant l'année 1890, la grève a éclaté pour l'État de New-York dans 6,258 établissements. On sait qu'en Amérique les établissements industriels ainsi que les Trades-Unions sont obligés, sous peine d'amende, de fournir au Bureau des statistiques les renseignements qui leur sont demandés. Peu d'établissements et d'unions ont failli à ce devoir, de sorte que les frais d'instruction sur place concernant les causes et les effets des grèves n'ont pas été très élevés pour le trésor de l'État.

C'est dans l'industrie du bâtiment qu'il y a eu, comme toujours, le plus de conflits. Les Trades-Unions de ces industries sont étroitement fédérées; leur action est toujours générale et efficace. Ces unions ne tolèrent pas les grèves partielles, capricieuses ou non-motivées. Elles rejettent de leur sein les travailleurs qui se mettent en grève sans autorisation préalable. Leur discipline est très sévère. C'est grâce à cette action disciplinée que les ouvriers du bâtiment sont aujourd'hui, pour les avantages matériels, à la tête des travailleurs américains.

En ces dernières années, la lutte a porté surtout sur la question de la journée de huit heures. Les charpentiers et menuisiers avaient été désignés pour commencer et

soutenir la grève. Au bout de quelques jours, ils gagnèrent à leur cause les patrons de New-York et de Brooklyn. Par la suite, la journée de huit heures fut conquise dans presque toutes les autres villes pour l'industrie du bâtiment, et celle de neuf heures pour beaucoup d'autres industries.

La grande grève du New-York-Central avait pour motif l'exclusion d'un certain nombre d'employés unionistes (1) par cette compagnie de chemin de fer.

Dans beaucoup de cas les unions ont déclaré des grèves terminées dès le lendemain du jour où le caprice de quelques individus les avait déclarées. Ces grèves n'ont donc eu aucun succès.

Sur les 6,258 grèves, 5,435 ont été aplanies par un accord intervenu entre les industriels et les *organisations ouvrières,* 296 par un accord direct entre les patrons et *les ouvriers en grève,* 6 par un arbitrage étranger aux parties en conflit, 464 ont été abandonnées par les ouvriers sur l'injonction des Trades-Unions, 11 ont fini on ne sait comment, et pour les 48 restantes, le Bureau n'a pu recueillir de renseignements.

La question des salaires n'a joué qu'un rôle secondaire dans les grèves de 1890. L'ouvrier américain, et en particulier celui de l'État de New-York, gagne d'ailleurs un salaire proportionnellement plus élevé que celui d'aucun ouvrier au monde. Cela résulte évidemment de la grande prospérité du pays, mais il est hors de doute que cette situation est due en outre à l'étroite solidarité, à la mutua-

---

(1) La Compagnie du New-York-Central a toujours nié que cette exclusion des *unionist men* ait été systématique, et les grévistes ont dû finir par admettre ses raisons.

lité qui y règnent dans la classe laborieuse. Les ouvriers les moins unis pour la défense de leurs intérêts, comme les ouvriers du vêtement, par exemple, y reçoivent aussi les salaires les moins élevés.

Pour les 6,258 établissements en grève, on a constaté une augmentation des salaires dans 1,902, une diminution dans 463, et des salaires sans variations dans 3,764 cas. Pour 129 établissements, les renseignements manquent. Ce sont les professions du bâtiment qui ont profité le plus des augmentations de salaires, et cela malgré le grand nombre de *non unionist men* venant des autres États américains ou de l'Europe. Les ouvriers du vêtement ont eu aussi une bonne part dans les augmentations des salaires, quoique leur gain soit encore bien inférieur à celui de leurs camarades des autres métiers.

Il y avait longtemps que les grèves n'avaient plus eu pour cause les heures de travail. Il y a quelques années une grande agitation avait eu lieu en faveur de la journée de travail des femmes et des enfants. A la suite de cette agitation, l'État a pris en mains la cause de ces personnes protégées, et la plupart des abus ont disparu grâce à l'action des inspecteurs de l'industrie. Les femmes et les enfants ne travaillent plus guère que 8 heures par jour, mais l'État avait cru ne pas devoir intervenir pour l'ouvrier adulte. Celui-là n'avait qu'à se protéger lui-même (1). Il l'a fait

(1) Le Statut des États-Unis fixe à huit heures le maximum de la journée de travail, mais cette disposition est absolument lettre morte, car la loi ajoute : « à moins de stipulation contraire entre les contractants », et les tribunaux considèrent comme stipulation contraire de la part de l'ouvrier, le fait d'avoir travaillé dans une fabrique où la journée normale légale est dépassée.

par les grèves de 1890. Ce sont surtout les ouvriers qui ne travaillent actuellement que pendant 10 ou 9 heures par jour, qui ont vu leur journée réduite à 8 heures. Un certain nombre d'ouvriers non organisés ont voulu suivre ce mouvement, mais en général ils n'ont pas réussi. Ils travaillent encore pendant 15 et 16 heures par jour, comme avant la grève. Il n'y a d'ailleurs pas de milieu : les statistiques officielles démontrent que tous les ouvriers fortement organisés ne travaillent plus que pendant 8 et 9 heures, tandis que ceux qui n'ont aucune espèce d'organisation travaillent de 15 à 20 heures. Les journées moyennes de 11, 12 et 13 heures sont rares. Ces chiffres nous semblent assez éloquents.

Sur les 6,258 grèves qui nous occupent, 16 avaient eu pour résultats une augmentation d'heures, 2,087 une diminution d'heures, 4,155 n'avaient apporté aucun changement au point de vue des heures du travail. Pour quatre industries, employant ensemble 1,184 ouvriers, la réduction des heures de travail avait procuré de la besogne à 55 nouveaux ouvriers, ce qui fait une augmentation d'environ 4,6 °/₀ des ouvriers employés. On n'avait pu obtenir ce renseignement pour toutes les autres grèves. Ce serait cependant là un point très intéressant à éclaircir, car beaucoup de partisans de la journée de huit heures prétendent que ce système suffira pour employer *tous* les bras inoccupés. Cette affirmation paraît au moins exagérée et contraire aux résultats de l'expérience.

Les grèves de *sympathie*, c'est-à-dire celles entreprises pour soutenir les revendications des ouvriers d'une industrie autre que celle à laquelle appartiennent les grévistes, n'ont pas été rares. Le résultat de ces grèves est généralement sensible (il y en a eu 732). L'employeur, tout en

éprouvant un certain dommage, a la satisfaction de constater que ses ouvriers n'ont aucun grief à faire valoir chez lui, et il déploie souvent une grande énergie pour obliger ceux des patrons de son syndicat, chez qui la grève a éclaté, d'arriver à une entente. Il y avait eu en tout 8,534 grévistes de sympathie en 1890; 114 d'entre eux avaient perdu leur travail à la suite de ces actes de solidarité. La somme des salaires perdus par tous ces ouvriers s'élevait à 250,393 dollars, et celle des pertes subies par les patrons à 25,076 dollars. De ces 732 grèves de sympathie, 644 avaient amené le résultat désiré par les grévistes, 80 n'avaient pas réussi et 8 étaient douteuses, quant au résultat; 625 avaient été aplanies par un accord conclu avec les Unions, 27 par un accord direct avec les grévistes et 80 avaient été abandonnées par ordre des chefs du mouvement ouvrier.

Avant de se mettre en grève, les Unions américaines ont l'habitude de calculer ce qu'elles ont à perdre et ce qu'elles ont à gagner. Elles examinent *whether the game is worth playing*, nous dirions : si le jeu vaut la chandelle. D'après leurs renseignements, fournis au Bureau des statistiques, pour 2,521 établissements, comptant 57,442 grévistes, il y a eu une perte de salaires de 1,389,164 dollars. Les plus pauvres, les moins unis, les plus mal payés et aussi les plus turbulents d'entre les grévistes, les tailleurs notamment, avaient perdu en salaires 415,571 dollars, et les cigariers 445,978 dollars.

Don 't strike when business is dull! (ne faites pas la grève quand le travail bat d'une aile) est une devise en honneur dans toutes les Trades-Unions. Ceux qui n'en tiennent pas suffisamment compte, payent leur étourderie de la perte de leur travail, souvent avant que la grève

soit terminée. On estime à 5,049 le nombre de grévistes qui ont ainsi perdu leur travail, sur un total de 93,894, soit environ 5.4 °/₀. De ces 5,049 salariés non replacés, la grève des chemins de fer en fournit 1,916 dont le replacement semble avoir été beaucoup plus difficile que celui des autres ouvriers.

Outre les pertes considérables en salaires dont nous venons de parler, les Trades-Unions, au nombre de 61, avaient sacrifié une somme de 131,518 dollars, dont 17,170 pour les Unions des tailleurs. Le Commissaire du travail est d'avis qu'une grande partie de cette somme doit leur avoir été fournie par des personnes qui n'appartiennent pas à la classe ouvrière.

D'un autre côté, 42,097 ouvriers ont réussi à obtenir une augmentation de salaires qui se chiffre par un total annuel de 3,122,883 dollars. Le total des dépenses, tant en pertes de salaires qu'en sacrifices faits par les ouvriers et par les Unions, étant de 1,520,082 dollars, il y aurait donc, somme toute, un bénéfice annuel pour les ouvriers de 1,602,201 dollars ; mais il est évident que ce bénéfice, résultant des efforts de la généralité des 93,894 grévistes, ne profitera en réalité qu'aux 42,097 privilégiés d'entre eux. Il est vrai que la plupart des autres n'ont pas demandé d'augmentation de salaires.

Le bénéfice annuel moyen de chacun des grévistes victorieux a donc été d'environ 38 $^1/_2$ dollars par an. Si l'on prend la somme des salaires qu'obtiendront ces 42,970 ouvriers privilégiés, ils recevront en réalité chacun une augmentation moyenne annuelle de 74 $^1/_6$ dollars.

Il est arrivé assez souvent que les ouvriers ont refusé de remplir leurs engagements contractuels, notamment lorsqu'ils avaient été engagés à des salaires très bas et que

tout à coup ils ont constaté une augmentation de salaires sur le marché du travail. Les ouvriers n'avaient évidemment pas raison, au point de vue du droit, dans ces cas. Mais comme leur contrat est une affaire purement civile, l'industriel se trouve désarmé vis-à-vis de ses ouvriers. Les tribunaux condamneront bien les grévistes à payer des dommages au patron, mais comme ces ouvriers sont insolvables, le patron n'y gagne rien. La justice ne peut pas ramener les ouvriers de force à leur atelier : ce serait les condamner *aux travaux forcés*, peine non prévue pour rupture d'un contrat civil.

Le Département du travail a reçu, quant aux pertes subies, les renseignements de 597 établissements ; 412 de ceux-ci disent avoir perdu ensemble 263,868 dollars, somme relativement peu importante, et 179 patrons répondent plus exactement « qu'un industriel ne peut pas perdre ce qu'il n'a jamais eu », et que, par conséquent, il leur est impossible d'évaluer ce que les grèves leur ont empêché de gagner.

Il n'est pas rare de constater qu'à la suite d'une grève une industrie se *déplace*. La concurrence, l'application de procédés nouveaux font en ces circonstances tout ce qui est possible pour atteindre ce but. Un déplacement plus ou moins considérable de leur industrie a été constaté par 611 maisons, mais elles n'ont pu indiquer si ce qu'elles ont perdu est allé aux employeurs de leur localité ou bien à ceux d'autres places. Par contre, 1,468 patrons ont répondu que leur industrie ne s'est pas déplacée pour la plus petite partie. De ce chef, les premières firmes estiment leurs pertes à 204,638 dollars, mais 283 d'entre elles avouent ne pas pouvoir estimer exactement leurs pertes.

Ce n'est pas sans satisfaction que les autorités améri-

caines constatent que les pertes causées, par les dégâts aux immeubles, aux marchandises ou aux machines, en temps de grève, ont été fort peu considérables en 1890. Antérieurement, l'État subissait de grands dommages par suite d'une série d'attentats coupables dont il était obligé de payer les frais. Mais les grévistes américains paraissent faire leur éducation... gréviste. Pour les 6,438 grèves, il n'y a que 42 patrons qui signalent des dommages de ce genre; la plupart d'entre eux se plaignent de ce que les ouvriers ont abandonné un ouvrage non terminé, ou ont refusé de faire mouvoir les machines destinées à prévenir les dégâts aux marchandises. C'est là, on le remarquera, tout autre chose que la destruction violente de machines ou de marchandises.

Les dommages causés par les refus en question ne se chiffrent qu'à 11,422 dollars, auxquels il faut ajouter 1,865 dollars de pertes, signalées par 13 firmes par suite « du manque d'expérience de leurs nouveaux ouvriers ».

Par suite des grèves, le travail a dû, en outre, être suspendu pour quelques jours dans 1,689 établissements, la plupart de ceux-ci manquant de matières premières pour pouvoir continuer à travailler.

Sur les 6,258 établissements où la grève a éclaté, 125 ont signalé le mouvement comme agité, 2,141 comme pacifique, et les autres ont répondu que le mouvement n'était « ni dangereux ni pacifique », réponse qui demande peu de réflexion. Il est étonnant que, sur un total de 93,844 grévistes, la police n'ait dû opérer que 257 arrestations pour contraventions à la loi ou à l'ordre public. Ces arrestations ont le plus souvent pour cause les cris, le refus de circuler, et dans certains cas les coups et blessures. Les tailleurs se sont particulièrement distingués par leurs

violences, probablement, dit un journal de New-York (1) « à cause de la température surchauffée dans laquelle ils travaillent! »

Les femmes ont généralement suivi les hommes en grève, là où l'on emploie des ouvriers des deux sexes. C'est surtout dans les fabriques de cigares et de lingeries qu'il y a eu beaucoup de grévistes féminins. Ce ne sont pas elles qui crient le moins fort; le chef de la police de l'État de New-York affirme que les 10,961 femmes qui ont fait la grève « ont fait plus de bruit que les grévistes masculins, huit fois plus nombreux ». Aucun des comtés de l'État de New-York ne peut se flatter d'avoir vu passer l'année 1890 sans grèves, mais c'est surtout le comté de New-York qui en a eu le plus, notamment 4,960; d'autres comtés n'ont eu qu'une seule grève, mais il ne faut pas oublier que parmi ces comtés, il y en a deux qui ne comptent qu'*un* seul établissement industriel!

De tout ce qui précède, on peut résumer la situation et les résultats des grèves de l'État de New-York pendant l'année 1890, par les données générales suivantes :

Il y a eu 6,258 grèves dans 170 industries différentes.

De ces grèves 5,566 ont réussi pour les ouvriers, 465 n'ont pas réussi, la réussite de 169 était très compromise et 58 n'étaient pas terminées à la fin de l'année.

Il y a eu en tout 93,894 grévistes; 5,049 de ceux-ci ont perdu leur travail à la suite des grèves.

Les pertes totales en salaires se sont élevées à 1 million 389,164 dollars.

Les dépenses en secours aux grévistes, etc., se sont élevées à 131,518 dollars.

---

(1) *The New-York Sun.*

On estime que les ouvriers qui ont obtenu gain de cause ont gagné une augmentation annuelle de salaires de 3 millions 122,883 dollars.

Les pertes subies par les industriels ont été de 481,524 dollars.

Conclusions.

Nous pensons que ces chiffres sont de nature à faire réfléchir les adversaires de toute intervention des pouvoirs publics pour pacifier les rapports entre le capital et le travail. Ces non-interventionnistes sont d'avis que l'ouvrier est parfaitement à même de se protéger lui-même contre les exigences des industriels, et les résultats des grèves américaines semblent donner raison à cette théorie.

Mais il s'agit de savoir s'il faut pousser l'ouvrier à se protéger lui-même de la façon anglaise ou américaine, et s'il faut lui faire envisager la grève comme l'unique issue à une situation dont il se plaint.

L'ancienne école économique qui se qualifie bien à tort de « libérale », celle qui, comme s'efforce de le démontrer M. le professeur Th. Ziegler, de Strasbourg, dans son ouvrage : *Die soziale Frage* (1), a donné naissance au socialisme, cette école l'affirme. Mais nous avons la conviction que ses derniers représentants autorisés en notre pays ne parlent ainsi que parce que l'ouvrier belge ne « se protège » pas encore comme son camarade de race anglo-saxonne. Le jour où il le ferait, notre école du *laisser-faire* absolu pourrait bien être soudainement frappée de mutité.

---

(1) *Die soziale Frage eine sittiche Frage von Dr. Th. Ziegler* de Strasbourg. — Stuttgart, Göschen'sche Verlagshandelung, 1891.

S'il n'y avait dans le pays que des ouvriers et des industriels, on pourrait, avec moins d'inconvénients, les laisser aux prises et s'abstenir de toute intervention. Il est à remarquer que quatre-vingt-dix-neuf pour cent des industriels sont non-interventionnistes, et que, parmi les ouvriers, ceux qui réclament l'intervention de la loi, quoique fort nombreux, sont loin de former la majorité, les autres étant d'avis qu'ils sont « assez forts » pour faire leurs affaires eux-mêmes.

Ces non-interventionnistes sont évidemment, en certaines circonstances, plus dangereux pour l'ordre public que ceux qui réclament l'appui de la loi, et c'est pourquoi tous ceux qui ne sont ni industriels ni ouvriers et qui, par conséquent, n'ont rien à gagner mais tout à perdre à voir les non-interventionnistes aux prises en de fréquentes grèves, se joignent si volontiers aux hommes d'étude qui adjurent les parlements de diminuer, par de multiples et bonnes lois sociales, ces conflits si pénibles. Les grèves, quoi qu'on en dise, ne sont pas à la hauteur de notre civilisation qui se réclame de l'égalité et de la fraternité, et qui ne donnerait ainsi comme seule arme à deux grandes classes, pour la défense de ce qu'ils considèrent être leurs droits, que la perspective de s'affamer les uns les autres.

Il a d'ailleurs été démontré maintes fois que dans les pays qui possèdent le plus de ces lois sur la police du travail, les grèves sont proportionnellement les moins fréquentes et que, au point de vue du bien-être acquis, les ouvriers ont obtenu tout autant, si pas plus, dans ces pays que dans ceux du laisser-faire où l'on attend tout de la force brutale des deux antagonistes en présence.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 6 juillet 1893.

M. Ad. Samuel, directeur.

M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Stallaert, *vice-directeur;* C.-A. Fraikin, F.-A. Gevaert, Godfr. Guffens, Jos. Schadde, J. Demannez, G. De Groot, G. Biot, H. Hymans, H. Beyaert, Al. Markelbach, J. Robie, G. Huberti, A. Hennebicq, Éd. Van Even, *membres;* Alfr. Cluysenaar et Alb. De Vriendt, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique transmet le premier rapport de M. Égide Rombaux, prix de Rome pour la sculpture en 1891, sur ses travaux pendant l'année 1892. — Renvoi à la section de sculpture.

CAISSE CENTRALE DES ARTISTES.

M. Hymans, secrétaire du Comité directeur de la Caisse centrale des artistes, fait savoir que M. Henri Van Cutsem vient de faire don à la Caisse d'une somme de *mille francs.* — La Classe vote des remerciements à M. Van Cutsem pour cette nouvelle libéralité.

CONCOURS.

En vertu d'une décision de la Classe des beaux-arts, votée en séance du 2 juin 1892, ses programmes de concours seront publiés dorénavant en français et en flamand.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR L'ANNÉE 1894.

PARTIE LITTÉRAIRE.

Première question.

Faire l'histoire de la céramique au point de vue de l'art, dans nos provinces, depuis le XV^e^ siècle jusqu'à la fin du XVIII^e^ siècle.

Deuxième question.

Quelle influence ont exercée en France, du XIV^e^ au XVI^e^ siècle, les sculpteurs nés dans les provinces belgiques et dans la principauté de Liége? Citez les œuvres nées de cette influence et les maîtres qui la caractérisent.

Les mots « provinces belgiques » sont pris ici dans l'acception qu'ils avaient au XVI^e^ siècle.

Troisième question.

Déterminer, en les précisant par des croquis, les caractères de l'architecture flamande du XVI^e^ siècle. Indiquer les principaux édifices dans lesquels ces caractères se rencontrent. Donner l'analyse de ces édifices.

La valeur des médailles d'or, présentées comme prix sera de *huit cents francs* pour la *première question*, et de *mille francs* pour les *deuxième* et *troisième*.

Les mémoires envoyés en réponse à ces questions doivent être lisiblement écrits et peuvent être rédigés en français, en flamand ou en latin. Ils devront être adressés, francs de port, avant le 1er juin 1894, à M. le chevalier Edmond Marchal, secrétaire perpétuel, au palais des Académies.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage; ils n'y inscriront qu'une devise, qu'ils reproduiront sur un pli cacheté renfermant leur nom et leur adresse (il est défendu de faire usage d'un pseudonyme); faute, par eux, de satisfaire à ces formalités, le prix ne pourra leur être accordé.

Les ouvrages remis après le temps prescrit ou ceux dont les auteurs se feront connaître, de quelque manière que ce soit, seront exclus du concours.

L'Académie demande la plus grande exactitude dans les citations : elle exige, à cet effet, que les concurrents indiquent les éditions et les pages des ouvrages qui seront mentionnés dans les travaux présentés à son jugement.

Les planches manuscrites, seules, seront admises.

L'Académie se réserve le droit de publier les travaux couronnés.

Elle croit devoir rappeler aux concurrents que les manuscrits des mémoires soumis à son jugement restent déposés dans ses archives comme étant devenus sa propriété. Toutefois, les auteurs peuvent en faire prendre copie à leurs frais, en s'adressant, à cet effet, au secrétaire perpétuel.

—

ART APPLIQUÉ.

Musique.

On demande un quatuor pour instruments à archet.

Prix : *Mille francs.*

(Ce concours est exclusivement limité entre les compositeurs belges ou naturalisés.)

Architecture.

On demande les plans d'un Musée destiné exclusivement aux œuvres de sculpture.

L'édifice ne comportera qu'un seul étage, élevé sur un soubassement. Le terrain réservé à la construction présentera une superficie de 4,000 mètres carrés, y compris les cours et jardins.

L'édifice comprendra :

1° Des salles d'exposition pour les œuvres assyriennes, égyptiennes, grecques, romaines et modernes, qui, toutes, seront disposées par ordre chronologique; — 2° Des antichambres et cabinets à l'usage des conservateurs du Musée; — 3° Une loge de concierge; — 4° Un vestiaire; — 5° Le soubassement renfermera, outre l'habitation du concierge, des ateliers pour la restauration et le moulage des œuvres de sculpture.

Les concurrents soumettront : 1° Le plan principal de l'édifice; — 2° La façade principale et la façade latérale; — 3° La coupe transversale et la coupe longitudinale (ces

plans seront dressés à l'échelle de 1 centimètre par mètre); — et 4° le plan général, dressé à l'échelle de 2 millimètres, comprendra la distribution du soubassement.

Prix : *Mille francs.*

(Ce concours est, aussi, exclusivement limité entre les architectes belges ou naturalisés.)

Le délai pour la remise des partitions ou des plans expirera avant le 1er octobre 1894.

L'Académie n'accepte que des travaux complètement terminés : les *partitions* devront être lisiblement écrites; les différents *plans* des projets d'architecture devront être collés sur toile et placés sur châssis. Les partitions ainsi que les plans porteront chacun une devise ou une marque distinctive qui sera reproduite sur un pli cacheté renfermant le nom et l'adresse de l'auteur (il est défendu de faire usage d'un pseudonyme).

Faute, par les auteurs, de satisfaire à ces formalités, le prix ne pourra leur être accordé.

Le manuscrit de la partition couronnée reste la propriété de l'Académie. L'auteur peut en faire prendre copie à ses frais. L'auteur des plans couronnés pour le sujet d'architecture est tenu de donner une reproduction photographique de son œuvre, pour être conservée dans les archives de l'Académie.

Les travaux remis après le terme prescrit, ou ceux dont les auteurs se feront connaître, de quelque manière que ce soit, seront exclus du concours.

PROGRAMMA DER PRIJSKAMPEN VOOR HET JAAR 1894.

—

LETTERKUNDIG GEDEELTE.

EERSTE PRIJSVRAAG.

Schrijf de geschiedenis der pottebakkerswaren, als kunstwerken beschouwd, in onze provinciën, van de XV^e^ tot het einde der XVIII^e^ eeuw.

TWEEDE PRIJSVRAAG.

Welken invloed oefenden in Frankrijk, van de XIV^e^ tot de XVI^e^ eeuw, de beeldhouwers, geboren in de Belgische provinciën en in het prinsdom Luik? Haal de werken aan, ontstaan onder dien invloed, en de meesters, die er het kenmerk van dragen.

De woorden « Belgische provinciën » moeten hier verstaan worden in den zin, dien zij hadden in de XVI^e^ eeuw.

DERDE PRIJSVRAAG.

Bepaal de kenteekens der Vlaamsche bouwkunst in de XVI^e^ eeuw, en doe ze nader kennen door geschetste teekeningen. Duid de voornaamste gebouwen aan, waarin men die kenteekens aantreft. Geef eene ontleding dezer gebouwen.

De waarde der gouden eerepenningen, die als prijs dezer vragen worden uitgeloofd, bedraagt *achthonderd frank* voor de *eerste*, en *duizend frank* voor de *tweede* en voor de *derde*.

De verhandelingen, als antwoord op deze prijsvragen ingezonden, moeten duidelijk geschreven en mogen in het Fransch, in het Nederlandsch of in het Latijn opgesteld

worden. Zij moeten uiterlijk vóór 1^en^ Juni 1894 vrachtvrij aan den heer ridder Edmond Marchal, bestendigen Secretaris, in het paleis der Academiën, te Brussel, toegestuurd worden.

De schrijvers zullen hunnen naam niet op hun werk zetten; zij zullen er alleen eene kenspreuk op vermelden, die zij zullen herhalen in eenen verzegelden brief, hunnen naam en hun adres aanduidende. (Het is verboden eenen schijnnaam te bezigen.)

Indien zij dit voorschrift niet in acht nemen, kan de prijs hun niet toegekend worden.

De werken, die na den bepaalden termijn besteld zijn, en diegene, wier schrijvers zich zullen doen kennen, op welke wijze het ook zij, zullen buiten den prijskamp gesloten worden.

De Academie verlangt de grootste nauwkeurigheid in de aanhalingen : zij eischt te dien einde, dat de mededingers de uitgaven en de bladzijden aanduiden der boeken, welke vermeld worden in de verhandelingen, aan hare beoordeeling onderworpen.

De met de hand geteekende platen zullen alleen toegelaten worden.

De Academie behoudt zich het recht voor de bekroonde werken uit te geven.

Zij acht het nuttig aan de mededingers te herinneren, dat de handschriften der verhandelingen, aan hare beoordeeling onderworpen, haar eigendom worden en in haar archief blijven berusten.

De schrijvers mogen er echter afschrift laten van nemen op hunne kosten, mits zich te dien einde tot den bestendigen Secretaris te wenden.

—

TOEGEPASTE KUNST.

Muziek.

Men vraagt een quatuor voor strijkspeeltuigen.

Prijs : *duizend frank.*

(Deze prijskamp wordt uitsluitend voor Belgische of genaturaliseerde toonzetters uitgeschreven.)

Bouwkunst.

Men vraagt de plannen van een Museum uitsluitend voor beeldhouwwerken bestemd.

Het gebouw zal ontworpen zijn met eene enkele verdieping, gedragen door eene lage onderverdieping. De beschikbare bouwgrond zal eene oppervlakte van 4000 vierkante meters beslaan, de open plaatsen en de tuinen er in begrepen.

Het gebouw zal inhouden : 1° Tentoonstellingzalen voor Assyrische, Egyptische, Grieksche, Romeinsche en nieuwere beeldhouwwerken, die allen volgens tijdsorde zullen gerangschikt zijn; — 2° Voorkamers en kabinetten ten dienste der bestuurders van het Museum; — 3° Eene portiersloge; — 4° Eene kleederkamer; — 5° De onderverdieping zal, behalve de portierswoning, werkhuizen voor het herstellen en het afgieten van beeldhouwwerken bevatten.

De mededingers zullen de volgende plannen onderwerpen : 1° Het algemeen plan van het gebouw; — 2° Den voorgevel en den zijgevel; — 3° De doorsnede op de lengte

en op de breedte (deze plannen zullen op de schaal van één centimeter per meter geteekend worden).

Het algemeen plan, geteekend op de schaal van twee millimeters per meter, zal de verdeeling der onderverdieping bevatten.

Prijs : *duizend frank.*

(Deze prijskamp wordt ook uitsluitend voor Belgische of genaturaliseerde bouwmeesters uitgeschreven.)

De partituren en plannen moeten vóór 1^en^ October 1894 ingezonden worden.

De Academie aanvaardt geene andere dan geheel voltooide werken : de partituren moeten duidelyk geschreven zijn; de verschillende plannen der bouwkundige ontwerpen moeten op doek geplakt en in raam gevat zijn. De partituren evenals de plannen zullen elk eene kenspreuk of een kenmerk dragen, die de vervaardiger zal herhalen in eenen verzegelden brief zijnen naam en zijn adres vermeldende.

Het is verboden eenen schijnnaam te bezigen.

Aan het werk van den mededinger, die deze voorschriften niet in acht neemt, kan de prijs niet toegekend worden.

Het handschrift der bekroonde partituur blijft het eigendom der Academie. De vervaardiger kan er een afschrift laten van nemen op zijne kosten. De maker der bekroonde plannen in den prijskamp van bouwkunst is verplicht eene photographische afbeelding van zijn werk te geven om in het archief der Academie bewaard te blijven.

De werken, die na den bepaalden termijn ingezonden zijn, en diegene, wier vervaardigers zich zullen doen kennen, op welke wijze het ook zij, zullen buiten den prijskamp gesloten worden.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Bambeke (*Ch. Van*). Contributions à l'histoire de la constitution de l'œuf; II. Élimination d'éléments nucléaires dans l'œuf ovarien de *Scorpaena Scrofa* L. Bruxelles, 1893; extr. in-8° (46 p., 2 pl.).

Briart (*A.*). Excursion en Angleterre, en Écosse et dans le pays de Galles, du 27 juin au 10 juillet 1892. Liége, 1893; in-8° (220 p.).

Delbœuf (*J.*). Zwei Fälle, in denen die chirurgische Diagnose mit Hülfe der Hypnose gestellt wurde. Berlin, 1893; extr. in-8° (8 p.).

Frère-Orban (*W.*). La revision de la Constitution, discours d'après les *Annales parlementaires* (23 et 24 mars 1893). Liége, 1893; in-8° (62 p.).

Lancaster (*A.*). La sécheresse du printemps de 1893. Bruxelles, 1893; in-8° (14 p.).

Terby (*F.*). Études sur l'aspect physique de la planète Jupiter, troisième partie : observations faites à Louvain, pendant l'opposition de 1887, à l'équatorial de 8 pouces de Grubb, et première comparaison des résultats avec ceux de M. Stanley Williams Bruxelles, 1893; extr. in-4° (85 p., 4 pl.).

Verhoogen (*J.*). Recherches sur la diffusion dans l'organisme de certaines substances toxiques ou médicamenteuses injectées dans le sang circulant. Bruxelles, 1893; in-8° (29 p.).

Haneuse (*L.*). Notes sur l'Érythrée. Bruxelles, 1893; in-8° (60 p.).

Pirenne (*Henri*). Bibliographie de l'histoire de Belgique. Catalogue méthodique et chronologique des sources et des ouvrages principaux relatifs à l'histoire de tous les Pays-Bas jusqu'en 1598, et à l'histoire de Belgique jusqu'en 1830. Gand, 1893; in-8° (230 p.).

Lyon (*Clément*). La vie, les œuvres et les funérailles de Théodore Bernier. Charleroi, 1893; in-4° (7 p.).

Gand. *Nederlandsch Museum*, vierde recks, 2de jaargang, I en II. 1892-93; 2 vol. in-8°.

Hasselt. *Société « les Mélophiles »*. Bulletin, vingt-neuvième volume. 1893; in-8°.

Mons. *Caisse de prévoyance des ouvriers mineurs*. Rapport annuel de 1892. Gr. in-8°.

—

Allemagne et Autriche-Hongrie.

Berlin. *Gesellschaft Naturforschender Freunde*. Sitzungs-Berichte, 1892. In-8°.

Berlin. *Meteorologisches Institut*. Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen, 1891-93. In-4°.

Cracovie. *Académie des sciences*. Comptes rendus des séances : *a*. Philologie, tomes II et III; *b*. Mathématiques, tome IV. — Acta rectoralia, tome I, fasc. 1. — Biblioteka Pisarsów Polskich, n° 24. — Dictionnaire de la langue poméranienne (S. Ramult). — Contributions relatives à l'anthropologie, tome XVI, 1892-93.

Iglau. *Karpathen-Verein*. Jahrbuch, 1893. In-8°.

Leipzig. *Verein für Erdkunde*. Mitteilungen, 1892. In-8°.

Metz. *Académie*. Mémoires, 1888-89. 1893; in-8°.

Stuttgart. *Verein für vaterländische Naturkunde*. Jahreshefte, 49. Jahrgang, 1893. In-8°.

—

Amérique.

Vogel (*E.*). The atomic weights are, under atmospheric pressure, not identical with the specific gravities. 1892; extr. in-8° (12 p.).

Guatemala. *Oficina de estadistica*. Demarcacion politica de la Republica de Guatemala. 1893; vol in-8°.

France.

De Backer (*Louis*). La langue flamande en France depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours. Paris, 1893; in-8° (200 p.).

Lavisse (*Ernest*). Le Grand Frédéric avant l'avènement. Paris, 1893; vol. in-8° (373 p.).

Nadaillac (*Le marquis de*). L'évolution du mariage. Paris, 1893; extr. in-8° (58 p.).

Hamy (*E.-T.*). Les derniers jours du jardin du Roi et la fondation du Muséum d'histoire naturelle. Paris, 1893; extr. in-4° (162 p.).

Marseille. *Société scientifique industrielle*. Bulletin, 1892. In-8°.

Pays divers.

Manelli (*Antonio*). Della trisezione dell' angolo ovvero l'applicazione del teorema : L'angolo al centro di un cerchio è il doppio dell' angolo alla circonferenza, purchè i lati dell' uno e dell' altro poggino sul medesimo arco. Rome, 1893; gr. in-8° (15 p., 3 pl.).

Madras. *Observatory.* Hourly meteorological observations 1856-61. 1893; vol. in-4°.

Madrid. *Observatorio.* Resumen de las observaciones meteorológicas, 1890. 1893; in-8°.

Van der Waals (*J.-D.*). Thermodynamische theorie der capillariteit in de onderstelling van continue dichtheidsverandering. Amsterdam, 1893; gr. in-8° (56 p.).

Amsterdam. *Kon. Akademie van Wetenschappen.* Verhandelingen : afdeeling natuurkunde, 1e sectie, deel I; 2de sectie, deel I en II. — Afdeeling letterkunde, deel I, nos 1 en 2. — Zittingsverslagen : natuurkunde, 1892-93. — Verslagen en mededeelingen : letterkunde, deel IX. Jaarboek, 1892. — Prijsvers : quatuor carmina latina, 1892-93. 8 vol. in-8°.

Briquet (*John*). Sur quelques points de l'anatomie des *Crucifères* et des *Dicotylées* en général. Genève, 1892; extr. in-8° (25 p., 2 pl.).

— Les méthodes statistisques applicables aux recherches de floristique. Genève, 1893; extr. in 8° (27 p., 1 pl.).

Helsingfors. *Vetenskaps-Societeten.* Bidrag, 51. Häftet. Öfversigt, 1891-92. 2 vol. in-8°.

St-Pétersbourg. *Comité géologique.* Carte géologique de la Russie d'Europe, 1892. 1893; 6 feuilles in-plano et br. in-8°.

Athènes. *Société littéraire « le Parnasse ».* Λογοδοσια των κατα το χζ' ετος γενομενων, 1891-92. 1893; vol. in-8° (218 p.).

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1893. — N° 8.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 5 août 1893.

M. Ch. Van Bambeke, directeur, président de l'Académie.

M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Mourlon, *vice-directeur;* P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Gluge, G. Dewalque, E. Candèze, A. Brialmont, Éd. Van Beneden, F. Folie, Alph. Briart, F. Plateau, G. Van der Mensbrugghe, Louis Henry, P. Mansion, J. Delbœuf, P. De Heen, C. Le Paige, F. Terby, J. Deruyts, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés;* Léon Fredericq et L. Errera, *correspondants.*

MM. De Tilly et Ch. Lagrange s'excusent, par écrit, de ne pouvoir assister à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le directeur annonce la perte que la Classe vient de faire par la mort de M. Henri Maus, doyen d'ancienneté de la section des sciences mathématiques et physiques, décédé à Ixelles, le 11 juillet dernier.

Il remercie M. Brialmont d'avoir bien voulu être l'organe de l'Académie aux funérailles; le discours qui a été prononcé à cette occasion sera imprimé au *Bulletin*.

La Classe accepte l'offre de M. Brialmont de rédiger, pour l'*Annuaire*, la notice biographique du défunt.

Une lettre de condoléance sera adressée à la famille.

— M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire de l'ouvrage : *Éléments d'enquête sur le rôle de la femme dans l'industrie, les œuvres, les arts et les sciences en Belgique.* — Remerciements.

— M. le Ministre de la Guerre envoie un exemplaire du *Plan de Bruxelles au 5000e, en quatre feuilles.* — Remerciements.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Théorie mécanique de la chaleur;* par R. Clausius, tome II, 2e édition, refondue et complétée, traduite sur la troisième édition de l'original allemand, par F. Folie et E. Ronkar;

2° *Le sillon médian au raphé gastrulaire du triton alpestre* (Triton alpestris, Laur.); par Ch. Van Bambeke;

3° *Recherches sur le développement de l'épiphyse;* par P. Francotte (thèse d'agrégation);

4° *Carte géologique de la Russie d'Europe au 520 000e, avec note explicative,* éditée par le Comité géologique de Saint-Pétersbourg;

5° *Notice et croquis sur la transformation de la Montagne de la Cour;* par Pierre Pregaldino;

6° *La vallée du Bocq : le régime hydraulique;* par C.-J. Tackels;

7° *Vocabulaire de noms wallons d'animaux;* 3e édition, par Joseph Defrecheux.

— Remerciements.

— La Société hollandaise des sciences, à Harlem, adresse le programme de ses concours pour les années 1894 et 1895.

— Les travaux manuscrits suivants sont envoyés à l'examen :

1° *Note sur l'œil pinéal, la paraphyse de Selenka et les plexus choroïdes du troisième ventricule;* par P. Francotte. — Commissaires : MM. Éd. Van Beneden et Ch. Van Bambeke;

2° *Sur quelques produits indéfinis;* par J. Beaupain, ingénieur au Corps des mines. — Commissaires : MM. Catalan, Mansion et Le Paige;

3° *Phénomène optique nouveau que l'on doit observer si l'éther ne participe pas au mouvement de la Terre;* par A. Jouvenau. (*Nouvelle rédaction d'un travail présenté dans la séance du 3 juin dernier.*) — Commissaires : MM. Lagrange et Folie;

4° A. *Avant-supplément du projet de prise d'eaux pota-*

ble et industrielle pour différentes villes de Belgique; B. *Projet de ports de mer belges;* par C.-H. Delaey. — Commissaire : M. J. De Tilly.

CONCOURS ANNUEL, 1893.

SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES.

Deuxième question.

Apporter une contribution importante à l'étude des correspondances que l'on peut établir entre les éléments géométriques fondamentaux.

Un mémoire a été reçu. Devise : *Et si fateor ab eo quod est absolute minimun ad ed quod minimo proximun non ubique tutam esse collectionem.* (Kepler, stereometria; Archimed, supplem. These XXV). — Commissaires : MM. Le Paige, Deruyts et Neuberg.

Troisième question.

Poser les équations du mouvement de rotation de l'écorce solide du globe, en tenant compte des actions extérieures, du frottement de l'écorce sur la partie fluide du noyau et des réactions intérieures.

Indiquer le mode d'intégration qui pourrait être appliqué à ces équations.

Un mémoire a été reçu. Devise : *Les phénomènes de la précession des équinoxes et de la nutation de l'axe du monde sont exactement les mêmes que si la mer formait*

une masse solide avec le spheroïde qu'elle recouvre. (La Place, *Mécanique céleste*, t. II, p. 339.) — Commissaires : MM. Folie, Lagrange et De Tilly.

SCIENCES NATURELLES.

Troisième question.

On demande de nouvelles recherches morphologiques pouvant éclairer la phylogénie d'un des grands embranchements des invertébrés.

Un mémoire a été reçu. Devise : *Toujours tout droit.* — Commissaires : MM. Éd. Van Beneden, Plateau et Van Bambeke.

Discours prononcé aux funérailles de Henri Maus, membre de la Classe des sciences, par le général Brialmont, membre de l'Académie.

Messieurs,

L'Académie royale de Belgique me charge de rendre en son nom un dernier hommage à l'illustre ingénieur que la Belgique vient de perdre.

Henri Maus est connu par de nombreux travaux qui font honneur au pays, et particulièrement à l'Académie, dont il a fait partie depuis 1846, et au corps des ponts et chaussées, qui a eu le bonheur de l'avoir pour chef pendant de longues années. C'était un mathématicien distingué et un ingénieur accompli, qui avait des connaissances étendues en géologie, en minéralogie et en hydrologie.

Il surveillait l'exécution de divers travaux publics dans le Luxembourg et la province de Liége, quand, en 1845, le Gouvernement piémontais, voulant construire ses premiers chemins de fer, demanda à la Belgique des ingénieurs expérimentés. Henri Maus, qui n'avait alors que 36 ans, fut désigné par notre Gouvernement. Les travaux qu'il avait dirigés sur la ligne de Liége à la frontière allemande, et spécialement son invention de la machine fixe destinée à la traction des trains sur le plan incliné d'Ans, avaient attiré sur lui l'attention du monde savant.

Il partit pour l'Italie en 1846. On le chargea de la construction du chemin de fer de Turin à Gênes, avec traversée des Apennins. Il resta en Italie jusqu'en 1855. C'est pendant ce séjour qu'il conçut l'idée de la traversée des Alpes par le mont Cenis — idée grandiose, qui, à cette époque, parut irréalisable. Pour la rendre pratique, Maus inventa une machine perforatrice qui permit de mettre à exécution son projet, nécessitant la construction, dans le roc, d'un tunnel de 12 kilomètres de longueur. L'essai de cette machine fut fait en 1846, avec un plein succès, à l'usine du Val d'Oc, près de Turin. Quand le roi Charles-Albert visita la *perforatrice* en février 1847, il en fut si émerveillé qu'il nomma sur-le-champ Maus commandeur de l'ordre des saints Maurice-et-Lazare. Dès lors la réputation du jeune ingénieur belge s'étendit rapidement dans toute l'Italie. C'est le tracé proposé par lui qui fut admis et exécuté, dans la suite, par les ingénieurs italiens.

En récompense des services qu'il venait de rendre, le roi conféra à Maus le titre d'*inspecteur honoraire dans le corps royal du génie civil.*

MM. d'Hoffschmidt et Brabant portèrent ce fait à la

connaissance de la Chambre des représentants — comme très honorable pour le pays — dans la séance du 19 avril 1847. Dès la fin de l'année précédente l'Académie royale de Belgique avait nommé Maus membre correspondant.

De retour en Belgique, notre compatriote reçut un grade élevé dans le corps des ponts et chaussées, et alla s'établir à Mons. A partir de ce moment, il produisit de nombreux mémoires et rapports sur des questions intéressant les travaux publics, sur les machines industrielles, les matériaux et les procédés de construction. On peut citer comme très remarquable le rapport qu'il fit en 1865 comme président-rapporteur de la commission chargée de faire les projets des travaux d'assainissement de la Senne et de la ville de Bruxelles. Cette ville eut recours à l'expérience de Maus et à ses connaissances en hydrologie pour créer une distribution d'eau potable.

Voulant reconnaître les précieux services qu'il lui avait rendus, l'administration communale de Bruxelles décida que le nom de Henri Maus serait donné à l'une des nouvelles rues longeant la Bourse.

Maus a produit, il y a environ quinze ans, un projet de rectification de l'Escaut en aval d'Anvers, auquel j'ai collaboré pour les travaux de défense à créer en remplacement des forts actuels, qui eussent été supprimés. Ce projet était trop vaste pour qu'on l'adoptât. Ne tenant aucun compte des nécessités de l'avenir, on donne, en général, chez nous, la préférence aux demi-solutions, dont s'accommode le présent.

Maus avait soumis à un examen scientifique les bases adoptées pour les caisses des veuves des départements ministériels. Ces bases étaient défectueuses. Il indiqua, dans un mémoire écrit en 1858, les nouvelles bases qu'il

convenait d'adopter pour arriver à de bons résultats. L'expérience a justifié ses calculs, qui étaient du reste en plusieurs points conformes à ceux que le général Liagre avait produits dans un mémoire de 1853 sur *l'organisation des caisses de veuves*.

En sa qualité de directeur général des ponts et chaussées, Maus eut à traiter de nombreuses et importantes questions concernant le régime de nos cours d'eau, l'amélioration et l'agrandissement du port d'Anvers. Les mémoires qu'il rédigea sur ces questions ont une grande valeur et seront conservés comme des documents précieux.

Ses connaissances variées et sa haute situation le firent désigner fréquemment pour présider des commissions spéciales et des jurys d'expositions.

Il fut également nommé membre de la très importante *Commission internationale du mètre*, où il se trouva en relation avec les chimistes et les physiciens les plus distingués de l'Europe, parmi lesquels brilla particulièrement son intime ami, notre illustre chimiste, Jean Stas.

L'homme qui a joué un rôle si important dans le domaine des travaux publics et de la science, était affable et bon, d'une grande simplicité de vie et de manières, d'un commerce agréable et sûr, d'un esprit large et tolérant. Chez lui la fermeté du caractère et la rigidité du devoir s'alliaient à une extrême bienveillance et à une rare modestie.

Travailleur infatigable et consciencieux, il a consacré tout son temps, toute son intelligence, toutes ses facultés aux devoirs professionnels, à la famille et à la science.

Sa perte a causé de vifs et unanimes regrets, parce qu'il avait su, dans sa longue et féconde carrière, gagner l'es-

time et l'affection de tous ceux qui furent en rapport avec lui : ses chefs, ses subordonnés, ses confrères, les savants du pays et de l'étranger.

Il est mort avec la sérénité du sage, satisfait d'avoir pu faire un noble et utile emploi des dons qu'il tenait de la nature, et des facultés qu'avait développées en lui un labeur incessant stimulé par l'amour du bien public.

Quand un homme de cette valeur succombe sous le poids des années, les larmes des amis et même celles des parents ne doivent pas couler longtemps, car il est réservé à peu d'hommes d'avoir une destinée aussi enviable. Il a vécu heureux au milieu des siens, honoré dans sa profession, admiré pour ses travaux, estimé pour ses qualités personnelles, et en possession, jusqu'au dernier moment, de sa vive intelligence et de son excellent cœur.

Cher confrère, l'Académie royale de Belgique offre à ta mémoire l'expression vive et sincère de ses regrets et de son admiration. Dors en paix; ta tâche est accomplie !

RAPPORTS.

Sur une méthode simple pour mesurer le retard des minéraux en lames minces; par G. Cesàro, chargé du cours de minéralogie à l'Université de Liége.

Rapport de M. de la Vallée Poussin, premier commissaire.

« Ce nouveau travail de M. Cesàro a pour but d'exposer une méthode pratique et expéditive pour la mesure du retard existant entre des rayons polarisés dans des plans, différents quand ils traversent des minéraux cristallins taillés en lames minces.

La grandeur du retard, toutes les autres circonstances étant sensiblement égales, dépend de la différence des indices de réfraction, c'est-à-dire de la biréfringence du minéral employé; et la connaissance de cette biréfringence fournit un diagnostic précieux pour la détermination de l'espèce minérale, notamment dans les recherches microscopiques. Les minéralogistes et les lithologistes de France et d'Allemagne ont donc préconisé très souvent la recherche de la biréfringence depuis une dizaine d'années, et l'on a imaginé des appareils plus ou moins complexes à ajouter au microscope polarisant pour atteindre ce résultat

La biréfringence se calcule sur l'épaisseur de la plaque minérale soumise à l'expérience, et d'après la position qu'occupe dans l'échelle chromatique de Newton la teinte offerte par cette plaque vue entre les nicols. Or, un œil doit être très exercé aux couleurs pour apprécier le retard avec une approximation suffisante par l'inspection de la couleur de polarisation.

Dans la méthode proposée par M. Cesàro, cette difficulté est évitée, parce que l'auteur s'adresse aux violets des divers ordres, nommés par les Français *teintes sensibles,* lesquels, comme l'on sait, passent au bleu ou au rouge par un léger écart, et qui procurent, en conséquence, des points de repère faciles à saisir même pour un œil très peu exercé.

Après avoir rappelé les phénomènes optiques invoqués dans la mesure de la biréfringence, l'auteur propose de réaliser des violets sensibles ou des teintes sombres très voisines et bien reconnaissables, en superposant le quartz parallèle taillé en biseau ou quartz *compensateur* à la plaque cristalline dont on cherche la biréfringence. Il est

clair que la teinte obtenue dépend à la fois de la plaque cristalline et du quartz en biseau. A l'effet d'obtenir avec exactitude la part de retard attribuable à ce dernier, M. Cesàro adapte au tube du microscope une vis micrométrique dont l'écrou mobile vient buter contre l'extrémité d'un biseau de quartz et permet d'en mesurer la position à un vingtième de millimètre près. A chaque division de la vis micrométrique correspond une certaine position et, par conséquent, une certaine épaisseur de quartz taillé en biseau et un certain retard du rayon extraordinaire par rapport au rayon ordinaire, retard calculé une fois pour toutes.

Quand donc la superposition du quartz à un cristal taillé parallèlement au plan de ses axes optiques amène un violet déterminé de l'échelle chromatique, la part du retard qui revient au quartz peut être déterminée par l'inspection de la vis micrométrique, et l'on connaît par là même celle qui revient au cristal. Pour appliquer la formule $\frac{R}{e} = X$, dans laquelle R est le retard dû au cristal, e son épaisseur et X la biréfringence, il ne reste qu'à mesurer l'épaisseur du cristal, soit par le procédé de la double mire, soit autrement.

M. Cesàro applique ce mode à la mesure de la biréfringence d'une série de minéraux se présentant en cristaux minces, en aiguilles, ou en lames de clivage, parallèles à un axe optique ou à deux axes d'élasticité.

L'opération peut s'exécuter rapidement, et elle donne néanmoins des résultats assez précis pour caractériser une espèce, à en juger d'après les expériences consignées dans le mémoire de M. Cesàro. L'auteur étudie successivement la calamine, la barytine, l'émeraude, la microsommite, le quartz, la milarite, la heulandite, le gypse, la carpholite, etc.

Ce qui est le plus intéressant au point de vue lithologique, c'est que l'auteur a obtenu de bons résultats, non seulement avec des cristaux isolés, mais avec ceux qui sont enchâssés dans les plaques minces extraites des micaschistes et des trachytes. Il a pu ainsi mesurer la biréfringence du mica blanc, de l'orthose, du péridot, de l'augite, du quartz, avec une approximation suffisante.

L'emploi du quartz parallèle dans la recherche de la biréfringence, tel qu'il est proposé par M. Cesàro, nous paraît offrir des avantages sérieux. L'auteur a fait précéder l'exposé de sa méthode et des résultats numériques qu'elle lui a fournis, par des détails connus sur la marche de la lumière dans les substances biréfringentes. Mais ces détails, exprimés avec netteté et concision, nous paraissent à leur place, parce qu'ils facilitent l'intelligence des considérations qui suivent. Nous proposons donc volontiers à l'Académie la publication du mémoire de M. Cesàro, avec la figure qui l'accompagne, ainsi que des remerciements à l'auteur. »

M. A.-F. Renard, second commissaire, se rallie à cette proposition, qui est adoptée par la Classe.

Sur la nutrition des Échinodermes;
par Marcellin Chapeaux, docteur en sciences naturelles.

Rapport de M. Éd. Van Beneden, premier commissaire.

« M. Chapeaux a fait, au laboratoire de zoologie de Roscoff, une série d'observations intéressantes, dont il rend compte dans une note qu'il vient d'adresser à l'Académie.

L'auteur rappele que les glandes radiales des Astéries

peuvent être rapprochées, au point de vue fonctionnel, du pancréas des vertébrés, que leur sécrétion transforme l'amidon en glucose, la fibrine en peptone, et émulsionne les graisses, que la réaction de la solution fermentifère préparée par trituration des glandes, suivant les procédés connus, est alcaline; enfin, que les parois de l'œsophage et de l'estomac sécrètent des ferments qui transforment la fibrine et l'amidon. Il annonce ensuite — et c'est là le point saillant de sa communication — que les amibocytes de la cavité cœlomique jouent un rôle capital dans la continuation de la digestion et aussi de l'excrétion des résidus de la nutrition. Il apporte à l'appui de cette opinion une série d'observations intéressantes.

A en croire M. Chapeaux, les gouttelettes des huiles émulsionnées par les glandes radiales traverseraient l'épithélium et tomberaient, sans avoir été modifiées chimiquement, dans la cavité du corps. Le dédoublement et la dissolution des graisses se feraient sans cette cavité. Les gouttelettes seraient avalées par les amibocytes et leur dédoublement s'opérerait dans l'intérieur de ces phagocytes, sous l'influence d'un ferment acide.

Par contre, les éléments phagocytaires de la cavité générale, pas plus que le liquide qui les tient en suspension, n'exercent aucune action sur les peptones. On ne trouve ni fibrine ni peptones dans la cavité cœlomique des Astéries, que l'on a nourries avec de la fibrine. Il est probable, dit l'auteur, que l'épithélium des glandes radiales transforme les peptones en une albumine soluble qui passe dans le sang. Mais cette albumine serait saisie par les amibocytes et transportée par eux dans les divers points de l'économie. Là, les mêmes éléments se chargeraient des résidus de la nutrition et iraient ensuite déverser ces

derniers soit dans la cavité générale, soit à l'extérieur, en passant à travers les parois digestives, les branchies dermiques ou la plaque madréporique.

Les faits sur lesquels l'auteur appuie ses conclusions ne sont peut-être pas en nombre suffisant; ils ne sont peut-être pas non plus entièrement démonstratifs. Je considère néanmoins la communication de M. Chapeaux comme étant digne d'intérêt, et je propose à la Classe d'en décider l'impression dans le *Bulletin* de la séance. »

M. F. Plateau, second commissaire, se rallie à cette proposition, qui est adoptée par la Classe.

Notes sur les groupes d'éléments neutres communs à deux évolutions quelconques; par François Deruyts.

Rapport de M. C. Le Paige.

« J'ai l'honneur de proposer à la Classe l'impression dans le *Bulletin* de la séance de la courte note de M. Fr. Deruyts.

L'auteur y établit quelques théorèmes intéressants sur l'existence de groupes d'éléments neutres communs à deux involutions quelconques. Il se propose de consacrer à ce sujet un travail plus étendu. Celui-ci ne renferme que quelques-uns des résultats auxquels il est parvenu et qui me paraissent susceptibles d'applications importantes. »

La Classe décide l'impression au *Bulletin* de la note de M. François Deruyts.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Détermination de la constante de l'aberration, de la parallaxe de la polaire, de la vitesse du système solaire, et des constantes de la nutation diurne, au moyen des observations de latitude de Gyldén et de Peters à Poulkova; par F. Folie, membre de l'Académie.

Lorsque Bradley, au milieu du siècle dernier, découvrit la nutation annuelle, les astronomes eurent tout d'abord tant de peine à l'admettre, malgré les preuves nombreuses qu'il en avait données, qu'un de ses amis, astronome lui-même, la contesta pendant dix ans; tant une vérité nouvelle, lorsqu'elle n'est pas l'expression d'un simple fait matériel que chacun est à même de vérifier, s'impose difficilement à l'intelligence humaine.

Il est vrai, d'une part, que Bradley ne pouvait pas bien établir la théorie de la nutation, quoique Newton eût déjà soupçonné l'existence de ce mouvement, et que Römer crût l'avoir constaté dans ses observations; d'autre part, que nul astronome contemporain n'était en mesure d'observer, comme lui, avec assez de précision pour vérifier sa découverte.

L'époque actuelle est bien moins ingrate pour les chercheurs; la théorie est beaucoup plus développée et plus universellement connue; les observations ont atteint un tel degré d'exactitude que l'astronome peut affirmer

aujourd'hui que ses déterminations ne sont guère erronées de plus du dixième de seconde d'arc.

Aussi, lorsque j'eus établi en 1884 la théorie de la nutation diurne, tout persuadé que j'étais que son coefficient devait être assez faible, je ne tardai pas à acquérir la conviction que je n'attendrais pas, comme Bradley, pendant dix ans, que ma découverte, bien inférieure cependant à la sienne en importance numérique comme en mérite, fût universellement reconnue par les astronomes.

Après que j'eus affirmé (*), en ces termes très explicites, l'existence de la nutation diurne, un savant autorisé me fit l'honneur de discuter publiquement les preuves que j'en avais données : sa conclusion fut : « je crois » pouvoir affirmer que l'existence de la nutation diurne » n'est en rien démontrée jusqu'à présent » (**).

J'ai répondu à sa critique (***), et n'y reviens que sur un seul point, que je n'avais pas eu le loisir de traiter alors : si l'on applique correctement la nutation diurne *seule* à toutes les différences entre les $\mathcal{A}$ ou les déclinaisons consécutives d'une même étoile, tirées de la Zone polaire d'Argelander, on trouve

	Constante.	Longitude du premier méridien.
Par les $\mathcal{A}$	0″6	9^h20^m E. de Poulkova.
Par les déclinaisons.	0″4	11^h15^m —

(*) *Annuaire de l'Observatoire royal* pour 1890.

(**) *Astronom. Nachr.*, n° 2975. Lehmann-Filhès : *Bemerkungen über die tägliche Nutation.*

(***) *Astronom. Nachr.*, n^{os} 2985 et 2988.

La seule détermination criticable, entre toutes celles que j'avais faites, établit donc encore, malgré le très petit nombre des équations de condition (25 seulement), l'existence de la nutation diurne.

J'ai tenu à rectifier ce point, et pour ma satisfaction personnelle, et pour la mémoire du savant illustre qui m'a initié le premier à l'astronomie pratique.

Que les astronomes qui nient la nutation diurne veuillent bien expliquer par quel merveilleux hasard toutes les déterminations que j'en fais, au moyen des observations les plus précises, concourent à donner très approximativement 10 heures pour la longitude orientale du premier méridien par rapport à Poulkova!

La critique, qui a porté chez la grande majorité des astronomes, et plus encore chez ceux qui n'entendent rien à la question, n'a nullement ébranlé ma confiance.

Mais, en présence de l'incrédulité presque générale, je me suis proposé de ne plus présenter aux astronomes que des preuves devant lesquelles ils dussent se rendre.

Quoique j'aie déduit les valeurs très concordantes ci-dessous des $\mathcal{A}$ de la polaire observées par F. W. Struve à Dorpat, et de celles de δ Petite Ourse et 51 Céphée observées par Wagner à Poulkova :

Observations.	Constante.	Longitude orientale du premier méridien.
de Struve	0″04	10^h50^m E. de Poulkova,
de Wagner	0″04	10^h E. de Poulkova,

je m'abstiendrai de résumer ici ces calculs, qui seront publiés ultérieurement, pour m'attacher exclusivement aux séries des latitudes de Poulkova, observées par Gyldén et par Peters, et dont j'ai éliminé la nutation

initiale en prenant les différences entre deux latitudes déduites de deux passages consécutifs, ou à peu près, l'un supérieur, l'autre inférieur.

L'application de mes théories aux observations très précises de Gyldén a pu être discutée d'une façon à peu près complète, et m'a conduit à des résultats qui paraîtront certainement probants aux astronomes, si, après les avoir examinés, ils ne se bornent pas à dire : « mon siège est fait ».

L'un de ces résultats, absolument neuf, est la détermination de la vitesse et de la direction du système solaire. Détermination obtenue pour la première fois par un calcul direct, et qui a donné, pour l'$\mathcal{A}$ de l'Apex, un angle de 277°, concordant parfaitement avec les meilleures déterminations déduites des mouvements propres des étoiles.

La vitesse que nous avons trouvée est deux fois plus grande que celle que Vogel (*) a déduite des vitesses propres que le spectroscope lui a fournies pour un certain nombre d'étoiles, mais elle est la même que celle que d'autres astronomes ont déduite des mêmes obervations de Vogel (**).

Un autre résultat, excellent criterium également, est l'obtention d'une parallaxe positive de 0″,05 pour la Polaire.

Un troisième enfin, qui rétablit l'harmonie entre la vitesse bien connue de la lumière et la parallaxe du soleil, est la correction négative de — 0″,037 trouvée pour la constante de l'aberration.

(*) *Astronom. Nachr.*, n° 3150.

(**) *Monthly Notices*, vol. LIII, pp. 275-276.

Ces déterminations préalables ont été jugées nécessaires, afin de pouvoir déterminer la nutation diurne indépendamment des erreurs de réduction dont les observations pouvaient être affectées.

Car, à raison de sa petitesse (0″,04 à 0″,06), la nutation diurne, dont la recherche constituait mon principal objectif, ne peut être bien déterminée, au moyen d'observations méridiennes, que si ces observations sont très précises et très correctement réduites.

La nutation diurne dépendant, en effet, des mêmes arguments que la nutation bradléenne, il en résulte plusieurs conséquences qui compliquent singulièrement la détermination de ses constantes.

On sait que tous les coefficients de Peters ont été calculés dans l'hypothèse d'une Terre solide, hypothèse incompatible avec l'existence de la nutation diurne.

Si cette dernière existe, c'est-à-dire si la Terre est fluide en dessous du noyau, il est certain, comme l'avait déjà pressenti W. Thomson, et comme M. Ronkar l'a démontré, que les coefficients des termes à courte période ne seront pas les mêmes que si la Terre était solide.

Parmi ces termes figurent ceux qui dépendent de la double longitude du Soleil, les seuls dont je m'occuperai.

Mais une seconde raison encore vient infirmer les valeurs attribuées par Peters à ses coefficients.

Ils se tirent tous de celle qu'il a déduite, pour le rapport $\frac{C-A}{A}$, de sa constante de la nutation.

Or, puisque la nutation diurne renferme des termes dépendants du nœud, il est bien probable que la négligence de ces termes n'a pas été sans influence sur la détermination de la constante de la nutation.

Indépendamment donc des deux constantes de la nuta-

tion diurne, si l'on veut les déterminer tout à fait exactement, on doit introduire, dans les formules de réduction, la correction de la constante de Peters et celle, au moins, des termes qui dépendent de la double longitude du Soleil.

Je laisserai de côté la correction éventuelle des autres termes; pour ceux qui dépendent de la simple longitude du Soleil, elle serait probablement insignifiante à raison de leur faiblesse même; et quant à celle des termes lunaires, elle entraînerait à de trop grandes complications; puis, l'influence de ces termes disparaît dans une longue série d'observations.

On voit donc que, si l'on voulait tenir compte de toutes les réductions et corrections que nous avons mentionnées, on aurait à effectuer la résolution, par les moindres carrés, d'un système d'équations de condition à neuf inconnues :

1° et 2° Direction de la vitesse systématique et constante de l'aberration systématique;

3° Parallaxe de l'étoile;

4° et 5° Constantes de la nutation diurne;

6° Correction de la constante de l'aberration;

7° Correction de la constante de la nutation;

8° Correction de la constante des termes qui dépendent de la double longitude du Soleil.

9° Correction de la déclinaison moyenne adoptée.

La résolution d'un tel système ne nous a paru ni pratique, ni utile; et nous avons préféré scinder le problème.

Éliminant d'abord, entre des couples convenablement choisis d'équations de condition, les termes de la parallaxe et de l'aberration systématique, dont les coefficients sont presque identiques, nous avons effectué une première

détermination provisoire des constantes de la nutation diurne.

Introduisant ces valeurs dans les équations de condition primitives, et laissant de côté les corrections des termes du nœud et de la double longitude du Soleil, nous avons déterminé les constantes de l'aberration systématique, la parallaxe de la polaire et la correction de la constante de l'aberration annuelle :

Constante réduite de l'aberration systématique.	$k' =$	39″
Parallaxe	$\varpi =$	0″0546
Correction de la constante de l'aberration .	$=$	— 0″0372
Correction de la déclinaison moyenne adoptée.	$w =$	— 0″05

L'introduction de ces valeurs dans les 86 équations de condition nous a fourni un système qui ne renfermait plus que cinq inconnues : les deux constantes de la nutation diurne et les corrections de celles des termes du nœud, de la double longitude du Soleil, et de la déclinaison moyenne adoptée.

Les nouveaux résidus ainsi obtenus sont représentés par n_2. La somme de leurs carrés est

$$\Sigma n_2^2 = 4.47,$$

tandis que nous avions trouvé

$$\Sigma n_1^2 = 6.86,$$

après avoir réduit les résidus, déduits du Mémoire de Nyrén, des termes du second ordre de la nutation et de l'aberration annuelles, et

$$\Sigma n^2 = 5.66$$

en employant les résidus déduits directement du Mémoire de Nyrén.

Nous avons obtenu, par la résolution du nouveau système d'équations :

Coefficient de la nutation diurne $\nu = 0'',0665$;

Longitude du premier méridien $L = 12^h$ E de Poulkova;

Coefficient de correction $(1 + f)$ des termes de la double longitude du Soleil : $f = -0,08$;

Correction de la déclinaison adoptée : $+ 0'',028$.

Correction de la constante de Peters : $+ 0'',003$.

Les nouveaux résidus trouvés par la substitution de ces valeurs dans les équations de condition sont représentés par n_5, et l'on a

$$\Sigma n_5^2 = 4.82$$

Il semble donc que l'existence et la grandeur de la nutation diurne sont bien nettement démontrées au moyen de l'excellente série d'observations de Gyldén.

Quoique d'autres déterminations que nous avons faites de ses constantes concordent bien avec ces derniers résultats, nous avons tenu à les confirmer en extrayant, des 86 équations de condition, trois séries de 60 chacune, les 60 premières, les 60 du milieu et les 60 dernières.

Ces trois séries ont donné :

1°	2°	3°
$\nu = 0''.02$	0.02	0.07
$L = 11^h$	15^h	13.5^h

Nous n'avons pas calculé ici la correction de la constante de Peters, la période sur laquelle s'étend chaque série n'étant pas assez longue, ni celle des termes en $2\odot$.

J'ai appliqué la même méthode aux observations de Peters traitées par Chandler, qui en avait déduit une correction de + 0″.065 pour la constante de l'aberration.

Comme les séries qu'il avait groupées ne m'ont fourni que 42 équations de condition, j'ai supposé connues la longitude du premier méridien (10^h E de Poulkova), l'AR de l'Apex du mouvement systématique (280°), la parallaxe de la polaire (0″.05); et j'ai calculé, d'après ces observations, la correction de la constante de l'aberration, le coefficient de la nutation annuelle et la constante réduite de l'aberration systématique.

Pour la première de ces inconnues, j'ai trouvé + 0″.00095;

Pour la seconde, + 0″.255;

Pour la troisième, + 9″.

Cette dernière valeur est beaucoup moins forte que celle que j'ai déduite des observations bien plus précises de Nyrén; la seconde, beaucoup trop forte.

Les résultats qui précèdent sont probants.

Ils constituent, avec mes travaux inédits, mentionnés ci-dessus, sur les observations de Struve et de Wagner, le terme de mes recherches dans cette direction.

On a vu de quelles difficultés celles-ci sont hérissées; difficultés matérielles surtout.

Or, je ne dispose pas de calculateurs pour m'aider dans ces travaux, et je ne puis effectuer par moi-même les milliers de multiplications et d'additions qu'ils exigent.

Jusqu'à présent, j'ai pu être aidé puissamment par le zèle dévoué, acharné dirais-je volontiers, de quelques-uns de mes astronomes, qui, malgré le discrédit dans lequel tout le monde, autour d'eux, jetait mes théories, ont

continué à les suivre et à me seconder avec une entière confiance.

Aujourd'hui, je ne le puis ni ne le veux plus. Mon siège aussi, à moi, est fait, et je ne le recommencerai pas.

Demain, ou un peu plus tard, quelque astronome de poids, et il suffira d'un seul, étudiant avec soin mes travaux, trouvera son chemin de Damas, et proclamera la vérité, qui éclatera alors à tous les yeux.

Une bonne part de mérite en reviendra à mes dévoués collaborateurs, et tout particulièrement à M. Niesten et à M. Bijl; je les remercie cordialement de leur concours, et leur en conserverai une reconnaissance inaltérable.

Peut être des astronomes, ébranlés mais non convaincus encore par ces derniers résultats, voudront-ils les vérifier par d'autres séries d'observations. Pour pouvoir en tirer des conclusions un peu certaines, ces observations doivent avoir une précision à peu près égale à celle des dernières observations dont nous avons fait usage, celles de F. W. Struve, de Wagner et de Gyldén, et il serait très avantageux qu'elles ne s'étendissent que sur une période d'un an environ, tout en étant suffisamment nombreuses.

Pour moi, il est une seule recherche que je désirerais ardemment pouvoir faire, aussi bien quant à la nutation diurne que quant à la nutation initiale, qui sont enchevêtrées l'une dans l'autre : c'est l'observation, à quelques heures d'intervalle, d'étoiles très voisines du pôle. Ces observations, dont j'ai fait l'essai à Cointe, où elles sont possibles grâce à l'ouverture de la lunette méridienne (7 pouces), sont absolument indépendantes, non seulement des erreurs de réduction, mais encore des erreurs instru-

mentales, si l'on observe les différences de hauteur et d'azimuth de deux étoiles.

Malheureusement, elles sont impossibles à Uccle avec les instruments actuels, et il faudra attendre, pour pouvoir les y faire, que l'Observatoire soit muni d'une lunette fixe d'une ouverture suffisante.

Afin de mettre les astronomes à même de vérifier nos calculs, ou de les appliquer à d'autres séries, nous consignerons ici les formules dont nous avons fait usage dans la réduction de la demi-différence des latitudes obtenues par un passage supérieur et un passage inférieur $\left(\frac{s-i}{2}\right)$ à peu près consécutifs.

Je supposerai cette demi-différence corrigée des termes du second ordre de l'aberration et de la nutation, et la désignerai, ainsi corrigée, par u; cette correction est, pour la réduction au lieu apparent, égale à

$$-\frac{1}{4}\sin 2\delta(\Delta\alpha)^2.$$

Le terme qui dépend de la correction x de la constante de l'aberration sera désigné par ax; celui qui provient de la combinaison de l'aberration annuelle avec l'aberration systématique par

$$cy = -kk' \operatorname{tg}\delta \sin(A' - \alpha)\{\cos\varepsilon\cos\alpha\cos\odot + \sin\alpha\sin\odot\},$$

k étant la constante de l'aberration annuelle, k' la constante *réduite* de l'aberration systématique.

Si l'on veut déterminer A', au lieu de le prendre égal à 280°, on aura deux inconnues au lieu de y.

Le terme de la parallaxe sera désigné par $b\varpi$.

Ceux de la nutation diurne par

$$-\xi\Sigma_1 + \eta\Sigma_2,$$

ξ et η étant le coefficient ν de la nutation diurne multiplié respectivement par le sinus et le cosinus de $(2L + \alpha)$, et L la longitude orientale du premier méridien par rapport au lieu de l'observation.

On pourra se borner à prendre, en longitudes *vraies :*

$$\Sigma_1 = -1.155 - 0.134 \cos \Omega + 0.36 \cos 2\odot + 0\,82 \cos 2\mathbb{C} + 0.14 \cos (2\mathbb{C} - \Omega) + 0.15 \cos (\mathbb{C} - \Gamma').$$

$$\Sigma_2 = -0.118 \sin \Omega + 0.139 \sin 2\odot + 0.89 \sin 2\mathbb{C} + 0.18 \sin (2\mathbb{C} - \Omega).$$

Cela posé, l'équation de condition est, abstraction faite de la correction des termes en Ω et en $2\odot$:

$$ax + cy + b\varpi - \Sigma_1\xi + \Sigma_2\eta + w + n = 0,$$

équation dans laquelle w représente la correction de la déclinaison moyenne adoptée.

—

Recherche correcte de la Constante de l'aberration par des observations dans le premier vertical; par F. Folie, membre de l'Académie.

Un fait m'a toujours frappé d'étonnement depuis quelques années : c'est, d'une part, la valeur très forte que l'on trouve généralement pour la constante de l'aberration par les observations dans le premier vertical; d'autre part, la discordance énorme entre les résultats fournis à un même

astronome, par ses observations sur deux étoiles différentes; je citerai δ Cass. et υ Grande-Ourse, ι et ο Drag., qui ont donné à Nyrén, les premières 20,66, les autres 20.2 à peu près.

Chandler, en appliquant à ces observations sa formule empirique des variations de la latitude, a considérablement réduit ces écarts; mais il trouve une constante très forte : 20,55 par les premières étoiles; 20,55 par les deux autres (*).

Mes recherches sur les deux nutations à courte période m'ont empêché jusqu'aujourd'hui d'approfondir ce sujet.

Maintenant qu'elles sont terminées, et qu'elles m'ont donné chaque fois des corrections négatives pour la constante de l'aberration, soit par des séries d'$\mathcal{A}$, soit par des séries de déclinaisons, je me suis décidé à rechercher la raison de ces anomalies, et je l'ai trouvée dans la manière incomplète dont les observations sont traitées.

Afin d'abréger l'exposition, je les supposerai faites exactement dans le premier vertical.

On sait que les astronomes réduisent habituellement ces observations au moyen de la formule

$$u \sin t + v \cos t + ax + by + z + n = 0,$$

dont les termes seront définis ci-dessous.

Cette formule n'est pas suffisamment correcte, comme on va le voir.

Dans le premier vertical, la hauteur du pôle se calcule par $\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} \delta \cos \eta$.

(*) *Astronomical Journal*, n° 297.

La déclinaison apparente δ, calculée par les astronomes, doit être augmentée :

1° Des termes périodiques de l'aberration systématique;

2° De ceux de la nutation initiale (*);

3° De ceux de la nutation diurne.

Nous représenterons par $\Delta\delta$ l'ensemble de ces corrections, et par $\Delta\alpha$ les corrections correspondantes en $\mathcal{AR}$.

La hauteur du pôle correcte sera donc donnée par

$$\operatorname{tg}\Phi = \operatorname{tg}(\delta + \Delta\delta)\cos(\eta - \Delta\alpha),$$

puisque

$$\eta = t - \alpha;$$

d'où

$$\Delta\operatorname{tg}\Phi = \operatorname{tg}\Phi - \operatorname{tg}\varphi = \operatorname{tg}\delta\sin\eta\Delta\alpha + \sec^2\delta\cos\eta\Delta\delta.$$

Les astronomes ont toujours omis de tenir compte du premier de ces termes; on ne peut plus le faire si l'on a égard à la nutation diurne, à moins que $\sin\eta_1$ ne soit très petit, ce qui n'a généralement pas lieu.

Si l'équation précédente se rapporte au passage W, pour le passage E, on aura à changer η_1 en $-\eta_1$; affectant des indices 2 et 1 respectivement ces deux passages et prenant la moyenne, on aura

$$(1) \quad \Delta\operatorname{tg}\Phi = \operatorname{tg}\delta\sin\eta\frac{\Delta\alpha_2 - \Delta\alpha_1}{2} + \sec^2\delta\cos\eta\frac{\Delta\delta_2 + \Delta\delta_1}{2}.$$

Nous avons à calculer $\Delta\alpha_2 - \Delta\alpha_1$, qui sera nul en ce

---

(*) Ceux-ci sont identiques aux termes $u\sin ut + v\cos ut$ employés par les astronomes sous le nom de variation de latitude.

qui concerne la parallaxe, l'aberration et l'aberration systématique.

L'expression de la nutation initiale et de la nutation diurne en $\mathcal{A}$ est

$$\cot\delta\Delta\alpha = \gamma \sin(\iota l + \beta + \eta) - \nu\{\Sigma_1 \cos(L' + 2\eta) + \Sigma_2 \sin(L' + 2\eta)\}.$$

Nous n'écrivons que le premier terme de la nutation initiale; le second a une forme analogue, et l'on verra qu'il n'est négligé qu'en apparence.

ν est la constante de la nutation diurne.

$L' = 2L + \alpha$, L étant la longitude orientale du premier méridien par rapport au lieu d'observation.

Les expressions numériques des fonctions Σ_1 et Σ_2 sont, en longitudes vraies,

$$\Sigma_1 = -1.155 - 0.154 \cos\Omega + 0.56 \cos 2\odot + 0.82 \cos 2\mathbb{C} + 0.14 \cos(2\mathbb{C} - \Omega) - 0.15 \cos(5\mathbb{C} - \Gamma').$$

$$\Sigma_2 = -0.18 \sin\Omega + 0.59 \sin 2\odot + 0.888 \sin 2\mathbb{C} + 0.18 \sin(2\mathbb{C} - \Omega).$$

De l'équation précédente on tire, en se rappelant que $\eta_{12} = -\eta_{11} = \eta$:

$$\tfrac{1}{2}\cot\delta(\Delta\alpha_2 - \Delta\alpha_1) = \gamma \sin\eta \cos(\iota l + \beta) + \nu \sin 2\eta(\Sigma_1 \sin L' - \Sigma_2 \cos L').$$

En déclinaison, on a, pour la nutation initiale et la nutation diurne :

$$\Delta\delta = -\gamma \cos(\iota l + \beta + \eta) - \nu\{\Sigma_1 \sin(L' + 2\eta) - \Sigma_2 \cos(L' + 2\eta)\};$$

d'où, comme ci-dessus,

$$\frac{\Delta\delta_1 + \Delta\delta_2}{2} = -\gamma\cos\eta\cos(\iota t + \beta) - \nu\cos 2\eta(\Sigma_1 \sin L' - \Sigma_2 \cos L').$$

Quant à la parallaxe, en l'appelant Π_δ en déclinaison, il suffira d'écrire

$$\frac{\Delta\delta_1 + \Delta\delta_2}{2} = \Pi_\delta.$$

De même S_δ pour les termes périodiques de l'aberration systématique. L'expression en est

$$S_\delta = -kk' \operatorname{tg}\delta \sin(A' - \alpha)(\cos\varepsilon\cos\alpha\cos\odot + \sin\alpha\sin\odot);$$

k est la constante de l'aberration annuelle; k' la constante *réduite* de l'aberration systématique; A' l'$\mathcal{AR}$ de l'Apex.

Substituant dans l'équation 1), on aura :

$$\Delta\operatorname{tg}\Phi = (\operatorname{tg}^2\delta \sin^2\eta - \sec^2\delta\cos^2\eta)\gamma\cos(\iota t + \beta) + \sec^2\delta\cos\eta(\Pi_\delta + S_\delta) - \nu(\Sigma_1 \sin L' - \Sigma_2\cos L')(\operatorname{tg}^2\delta\sin\eta\sin 2\eta + \sec^2\delta\cos\eta\cos 2\eta).$$

Le dernier terme, celui de la nutation diurne, est, pour une étoile déterminée, une constante que nous désignerons par $-N_\delta$.

Quant à la nutation initiale, on tiendra compte de son second terme en la mettant sous la forme $u\sin\iota t + v\cos\iota t$; nous appellerons b le coefficient de la parallaxe, ϖ la valeur de celle-ci; a le coefficient de l'aberration, x la correction de la constante de Struve; alors, en introduisant une inconnue z pour tenir compte de la correction de la déclinaison moyenne adoptée, on aura :

$$N_\delta - S_\delta \sec^2\delta\cos\eta + \Delta\operatorname{tg}\Phi = u\sin\iota t + v\cos\iota t + \varpi b\sec^2\delta\cos\eta + xa\sec^2\delta\cos\eta + z.$$

Soit φ la latitude astronomique déduite des observations et $\varphi - \Phi = n$, d'où

$$\Delta \operatorname{tg} \Phi = \operatorname{tg} \Phi - \operatorname{tg} \varphi = \frac{\sin(\Phi - \varphi)}{\cos \Phi \cos \varphi},$$

qu'on peut écrire

$$\Delta \operatorname{tg} \Phi = - n \sec^2 \Phi.$$

Faisant

$$N_\delta - S_\delta \sec^2 \delta \cos \eta - n \sec^2 \Phi = n_1,$$
$$b \sec^2 \delta \cos \eta = b_1, \; a \sec^2 \delta \cos \eta = a_1,$$

on aura enfin :

$$u \sin \iota t + v \cos \iota t + \varpi b_1 + x a_1 + z = n_1.$$

Telle est l'équation de réduction correcte des observations de passage au premier vertical.

Si l'on y fait abstraction de la nutation diurne et de l'aberration systématique, qu'aucun astronome n'a encore introduites dans ses calculs, cette équation concordera avec la leur; alors elle devient, si l'on pose $z' = z \cos^2 \delta$:

$$u \sin \iota t + v \cos \iota t + \varpi b + x a + z' + n = 0;$$

c'est là l'équation dont les astronomes font usage, comme il est dit au commencement de cette note, tandis que l'équation correcte (mais incomplète à cause de la négligence des termes périodiques très faibles de l'aberration systématique) serait, en posant $\Phi = \delta$, ce qui est sans grande conséquence pour les étoiles observées, voisines du zénith :

$$u \sin \iota t + v \cos \iota t + \varpi b + x a + z' + n +$$
$$\nu (- \Sigma_1 \sin L' + \Sigma_2 \cos L') (\cos \eta - \cos^2 \delta \sin \eta \sin 2\eta) = 0.$$

—

Recherches sur les dérivés mono-carbonés; par Louis Henry, membre de l'Académie.

V. — *Sur les dérivés ammoniacaux de l'aldéhyde méthylique* (*).

Au cours de mes recherches sur les dérivés mono-carbonés, j'ai été amené à reprendre l'étude de l'action des bases ammoniacales sur l'aldéhyde méthylique.

(*) Cette notice n'a que la valeur d'une communication préliminaire.

J'étais en possession des résultats que j'y ai consignés lorsque parut, à la fin de juillet, dans le *Bulletin de la Société chimique de Paris* (1), un mémoire de M. A. Trillat intitulé : « Sur la fixation du » groupement $= CH_2$ dans certains dérivés amidés ».

On y lit ces lignes : « En faisant agir la formaldéhyde sur les solu- » tions aqueuses non acidulées des amines primaires et secondaires » de la série *grasse* et aromatique, j'ai obtenu une série de composés » qui peuvent être représentés par les formules générales

(1) . . . . . $RAz = CH_2$

» pour les amines primaires et

(2) . . . . . $\begin{matrix} R'Az \\ R'Az \end{matrix} > CH_2$

» lorsqu'on opère avec les amines secondaires. *Tous ces composés se* » *présentent sous la forme de poudre amorphe ou de cristaux plus ou* » *moins bien définis et dont le point de fusion n'est généralement pas très* » *net.* »

En présence de ce travail, je ne pouvais pas attendre plus longtemps pour faire connaître les faits que j'avais constatés de mon côté.

On pourra juger combien mes déterminations, en ce qui concerne les composés de la série grasse, concordent peu avec celles qu'annonce le chimiste français.

Je m'autorise du caractère provisoire de cette notice pour ne pas faire l'historique de la question qui en est l'objet.

(1) Numéro 14, daté du 20 juillet, reçu le 27.

L'aldéhyde méthylique en solution aqueuse (*) réagit avec une grande intensité sur les dérivés *amidés* H_2N-X *et imidés* $HN-X_2$ de l'ammoniaque, selon les équations

$$H_2C=O + H_2NX = H_2C=NX + H_2O$$

$$H_2C=O + 2HNX_2 = H_2C < \begin{matrix} NX_2 \\ NX_2 \end{matrix} + H_2O.$$

Je ne m'occuperai ici que des dérivés de la série *aliphatique*.

On trouve le type de ces réactions dans la *mono-* et la *di*-méthylamine.

Série A. — *Dérivés méthyléniques mono-azotés* $H_2C=N-C_nH_{2n+1}$.

On introduit par petites portions la solution de la méthylamine (**) dans la solution aqueuse de l'aldéhyde méthylique, en quantité équimoléculaires. Les liquides se dissolvent l'un dans l'autre avec un échauffement considérable : aussi faut-il refroidir.

La potasse caustique solide sépare le produit sous forme d'une couche surnageante. Le même alcali sert à le dessécher. Le rendement est intégral (***).

(*) De 40 °/₀ (Mercklin et Lösekann).

(**) A 33 °/₀, produit de Kahlbaum.

(***) Voici le détail d'une opération : $^1/_2$ molécule d'aldéhyde formique, soit 15 grammes et $^1/_2$ molécule de méthylamine, soit 16 grammes, l'une et l'autre en solution aqueuse, ont été mélangées. Dissolution et échauffement considérable. La potasse caustique solide sépare le produit du liquide sous forme de couche huileuse surnageante; j'en recueille 32 grammes; c'est juste $^1/_2$ molécule du produit $H_2C=N-CH_3 + H_2O$; la KOH solide en morceaux, en sépare rapidement de l'eau et ramène le poids du produit brut obtenu à 20 grammes, soit $^1/_2$ molécule $H_2C=N-CH_3$.

La *méthyle-méthylène-amine* $H_2C = N - CH_3$, ainsi obtenue, constitue un liquide mobile, incolore, d'une faible odeur de marée, aisément soluble dans l'eau, d'une densité égale à 0,9215 à 18°7 et bouillant sans décomposition à 166°, sous la pression de 758 millimètres.

Ce corps se congèle dans le mélange de neige carbonique et d'éther et fond à - 27°.

Sa densité de vapeur (*) a été trouvée égale à 1,56; la densité calculée est 1,49.

La méthyle-méthylénamine $H_2C = N - CH_3$ se combine avec l'eau, l'alcool méthylique et l'ammoniaque, en s'échauffant d'une manière fort appréciable. Ces combinaisons sont éphémères et ne résistent pas à la distillation.

La KOH solide sépare l'hydrate $H_2C = N - CH_3, H_2O$ de sa dissolution dans l'eau; celui-ci perd à la longue son eau au contact du même alcali en fragments.

L'éthyle-amine en solution aqueuse (**) se comporte de la même manière.

L'*éthyle-méthylène-amine* $H_2C = N - C_2H_5$ est en tous points analogue au composé méthylique, mais elle se dissout moins aisément dans l'eau.

Sa densité à 18°7 est égale à 0,8923. Elle bout à 207°-208° et se fond après congélation de - 45° à - 50°.

La *propyle-amine normale* $CH_3 - CH_2 - CH_2$ (NH_2), comme telle, réagit aussi très vivement sur l'aldéhyde formique aqueuse. Le produit formé, étant insoluble, vient surnager; on le dessèche sur la potasse caustique solide.

(*) Dans la vapeur de l'aniline; impossible dans la vapeur d'eau à 100°.

(**) De 33 °/₀ (Kahlbaum).

La *propyle-méthylène-amine* $H_2C = N - C_3H_7$, aussi liquide, bout à 248° sous la pression de 757 millimètres. Sa densité à 18°7 est égale à 0,8800; à — 75° elle est poisseuse, mais ne se congèle pas.

Sa densité de vapeur a été trouvée égale à 2,56; la densité calculée est de 2,46.

Série B. — *Dérivés méthyléniques di-azotés* $H_2C < \begin{matrix} N.X_2 \\ N.X_2 \end{matrix}$.

La diméthyle-amine en solution aqueuse (*) réagit énergiquement sur l'aldéhyde méthylique; on en prend deux molécules pour une d'aldéhyde.

Il est nécessaire de ne l'introduire dans celle-ci que par petites portions; l'échauffement considérable qui se produit rend le refroidissement nécessaire; les deux liquides se mélangent; en y introduisant de la potasse caustique solide, on détermine la séparation de l'amine nouvelle formée sous forme de liquide surnageant.

Le rendement est intégral. La KOH solide permet de dessécher le produit.

La *tétra-méthyle-méthylène-diamine* $H_2C < \begin{matrix} N(CH_3)_2 \\ N(CH_3)_2 \end{matrix}$ constitue un liquide incolore, très mobile, d'une odeur très forte, piquante, rappelant tout à la fois celle de l'ammoniaque et de l'aldéhyde méthylique, soluble dans l'eau, d'une densité égale à 0,7491 à 18°7 et bouillant vers 85°, elle ne se congèle pas dans la neige carbonique arrosée d'éther.

Sa densité de vapeur a été trouvée égale à 3,48: la densité calculée est de 3,52.

La di-éthyle-amine, comme telle, se combine vivement

(*) De 33 °/₀ (Kahlbaum).

aussi à l'aldéhyde méthylique aqueuse. Le produit surnage; la KOH le sépare totalement. On le dessèche à l'aide de ce même alcali.

La *tétra-éthyle-méthylène-diamine* $H_2C<\begin{matrix}N(C_2H_5)_2\\N(C_2H_5)_2\end{matrix}$ constitue un liquide incolore, faiblement odorant, insoluble ou très peu soluble dans l'eau; d'une densité égale à 0,8105 à 18°7, bouillant à 168°. Densité de vapeur trouvée, 5,32; calculée 5,45.

La dipropyle-amine normale $(C_3H_7)_2$ NH se comporte comme la di-éthylamine (*). Le produit $H_2C<\begin{matrix}N(C_3H_7)_2\\N(C_3H_7)_2\end{matrix}$ bout en se décomposant à la fin vers 225°-230°. Sa densité à 18° est égale à 0,8014.

Je signalerai en dernier lieu la réaction *si nette* et *si aisée* de la pipéridine, C_5H_{10} - NH.

La pipéridine se combine intensément avec la formaldéhyde aqueuse. Le produit surnage. On le dessèche sur de la KOH solide.

C'est un liquide incolore, quelque peu épais, d'une odeur fade, d'une densité égale à 0,9148 à 18°7, insoluble dans l'eau, cristallisant par le froid en petites aiguilles, fondant à - 2° (**).

La méthylène-diamylène-diamine normale $H_2C<\begin{matrix}N=C_5H_{10}\\N=C_5H_{10}\end{matrix}$ bout fixe à 237°-238°, sous la pression de 759 millimètres.

(*) La réaction de la di-éthylamine et de la dipropylamine sur l'aldéhyde formique est moins nette que celle de la diméthylamine. Je m'occuperai dans une communication ultérieure des produits accessoires.

(**) La pipéridine elle-même se congèle par le froid en aiguilles fusibles à - 11°.

Toutes ces combinaisons, comme on le voit, présentent les mêmes allures; toutes sont, comme l'ammoniaque elle-même, insolubles dans les solutions fortement alcalines et, de même que les *amides* — $C < \overset{O}{NH_2}$ et les *nitriles* - $C \equiv N$, elles s'hydratent sous l'action des acides, en régénérant l'aldéhyde formique et les bases ammoniacales primitives.

Je ferai remarquer en passant la différence notable que l'on observe, quant à la volatilité et la densité, entre les composés *mono-azotés* de la série A et les composés *bi-azotés* de la série B.

Série A. $H_2C = N - C_nH_{2n+1}$

	Ébullition.	Densité.
$H_2C = N - CH_3$	166°	0,9215
$H_2C = N - C_2H_5$	208°	0,8925
$H_2C = N - C_3H_7$	248°	0,8800

Série B. $H_2C = \left[N(C_nH_{2n+1})_2\right]_2$

	Ébullition.	Densité.
$H_2C = \left[N(CH_3)_2\right]_2$	85°	0,7491
$H_2C = \left[N(C_2H_5)_2\right]_2$	168°	0,8105
$H_2C = \left[N(C_3H_7)_2\right]_2$	225°	—

La comparaison de ces dérivés *méthyléniques* HC = avec les dérivés *carboniques* correspondants OC = donne lieu à de curieux rapprochements.

a) Dérivés *mono-azotés* $> C = Az - CH_3$,

$H_2C = Az - CH_3$ Éb. 166° $\qquad$ $OC = Az - CH_3$ Éb. 43°45.

Différence – 120°.

Le remplacement de H_2 par O dans le méthylène, abaisse le point d'ébullition d'environ 120°.

C'est un nouvel et remarquable exemple du fait général que j'ai signalé à diverses reprises, de l'influence volatilisante qu'exerce sur les molécules carbonées l'accumulation des radicaux négatifs, et notamment de O et de Az, en un point de celles-ci.

b) Dérivés *bi-azotés* $> C <^{AzX_2}_{AzX_2}$.

$$H_2C <^{Az(CH_3)_2}_{Az(CH_3)_2} \text{ Éb } 85^\circ \qquad OC <^{Az(CH_3)_2}_{Az(CH_3)_2} \text{ Éb. } 177^\circ$$

Différence + 90°.

Il est assez étrange que dans ces composés la modification déterminée dans la volatilité par la substitution de O à H_2 dans le groupement $= CH_2$ soit d'un ordre inverse de celle que l'on constate dans les dérivés mono-azotés.

Il en est ainsi dans les dérivés correspondants oxygénés

$$H_2C <^{OCH_3}_{OCH_3} \text{ Éb. } 42^\circ \qquad OC <^{OCH_3}_{OCH_3} \text{ Éb. } 90^\circ.$$

Différence + 48°.

Avant de terminer, je ne crois pas inutile de m'arrêter un instant à l'action de l'ammoniaque elle-même sur l'aldéhyde méthylique en solution aqueuse.

On sait combien cette action est vive, rapide et énergique.

L'introduction de la KOH solide dans le mélange refroidi des solutions aqueuses, détermine la précipitation, sous forme d'une poudre blanche, de la méthylène-amine $(H_2C)_3N_2$. Les réactions que j'ai indiquées plus haut permettent de suivre pas à pas la formation de ce composé; j'admets que le produit immédiat de l'action de NH_3 sur l'aldéhyde est la méthylène-amine $H_2C = NH$. Celle-ci,

renfermant encore de l'hydrogène ammoniacal, réagit à son tour sur l'aldéhyde formique

$$H_2C < \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} + \begin{matrix} HN = CH_2 \\ HN = CH_2 \end{matrix} = H_2C < \begin{matrix} N = CH_2 \\ N = CH_2 \end{matrix} + 2HOH$$

à la façon des amines secondaires $HN(CH_3)_2$, etc.

Toutes les réactions que je viens de relater sommairement s'exécutent facilement et avec rapidité : à ce double titre, elles constituent de véritables expériences de leçon, du genre le plus classique (*).

(*) Louvain le 8 août. Je viens de recevoir les nos 15 et 16 du *Bulletin de la Société chimique de Paris*.

J'y lis ces lignes :

« Séance du mercredi 12 juillet 1893. M. Trillat décrit les nouveaux composés qu'il a obtenus en faisant agir l'aldéhyde formique sur les amines primaires et secondaires. Avec l'ammoniaque, en opérant dans certaines conditions, on obtient un autre composé que celui qui est décrit par les auteurs sous le nom d'hexa-méthylenamine. Il doit répondre à la formule $HAz = CH_2$. De même, avec la méthylamine et l'éthylamine, on obtient des corps *cristallisés* qui ont probablement la constitution $CH_3Az = CH_2$ et $C_2H_5Az = CH_2$. Dans la série aromatique, la benzidine, la naphtylamine donnent des combinaisons analogues.

» Avec les amines secondaires, M. Trillat obtient des combinaisons *cristallines* qui, d'après lui, doivent avoir la constitution

$$\begin{matrix} RAz \\ RAz \end{matrix} > CH_2. \text{ »}$$

J'ignore les conditions dans lesquelles a pu opérer M. Trillat pour arriver à des résultats aussi différents des miens.

Sur une méthode simple pour mesurer le retard des minéraux en lames minces; par G. Cesàro, chargé du cours de minéralogie à l'Université de Liége.

Il s'agit d'une méthode rapide, n'encombrant pas le microscope par des appareils spéciaux, et suffisamment précise pour les recherches pétrographiques; nous l'avons aussi employée pour la détermination rapide de la biréfringence de certains minéraux qui se présentent en cristaux très minces, en aiguilles, ou qui peuvent fournir de bonnes lames de clivage. L'emploi du comparateur de M. Michel-Lévy exige chez l'opérateur une perception nette des couleurs de polarisation; la méthode que nous allons exposer n'exige que la perception des violets sensibles, teintes que tout le monde saisit. Avant de l'exposer, nous allons rappeler le principe de la recherche et indiquer les unités adoptées.

Retard. Biréfringence. — Lorsqu'un rayon monochromatique, polarisé rectilignement, tombe normalement sur une lame cristalline à faces parallèles, il se décompose à l'intérieur de celle-ci en deux rayons vibrant suivant les axes de l'ellipse que la lame coupe dans l'ellipsoïde inverse, axes ayant pour grandeur les inverses des vitesses de propagation de ces rayons. La différence entre les temps employés par les deux ondes à traverser la lame est le *retard*, qui a donc pour expression :

$$R = e\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r'}\right),$$

si e est l'épaisseur de la lame, r et r' les vitesses de propagation dont il s'agit. Si le faisceau émergant est reçu dans un nicol dont le plan de symétrie est perpendiculaire à la vibration incidente, à la sortie de cet analyseur, le faisceau aura pour intensité :

$$I = a^2 \sin^2 2\alpha \sin^2 \pi \frac{R}{\lambda}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

en désignant par a^2 l'intensité du faisceau incident, par α l'angle que la vibration incidente fait avec un des axes de l'ellipse de section, par λ la longueur d'ondulation de la lumière monochromatique employée; on déduit de cette formule les différents cas d'extinction, en faisant varier α, e et $\frac{1}{r} - \frac{1}{r'}$. La différence entre les indices principaux $\frac{1}{r}$ et $\frac{1}{r'}$ est appelée *biréfringence* de la lame (*), de sorte que le *retard* égale l'*épaisseur multipliée par la biréfringence :*

$$R = eX.$$

Le retard est un *temps;* ordinairement on l'exprime en *espace :* si ε et ε' sont les épaisseurs des lames d'air que les ondes traverseraient respectivement dans les temps qu'elles ont employé à traverser la lame cristalline, la vitesse de propagation dans l'air étant 1, on a :

$$\varepsilon = \frac{e}{r}, \quad \varepsilon' = \frac{e}{r'}$$

et

$$R = \varepsilon - \varepsilon'.$$

(*) La *biréfringence* est maxima, pour un uniaxe, dans une section parallèle à l'axe optique; pour un biaxe, dans une lame parallèle au plan des axes optiques; c'est cette biréfringence maxima qui est la biréfringence proprement dite ou la biréfringence de la substance considérée.

Nous supposerons l'*épaisseur* des lames cristallines exprimée en *centièmes de millimètre*, la *biréfringence* en *millièmes;* de la sorte le *retard* sera exprimé en *cent-millièmes de millimètre.* Ainsi, dans le quartz, dont les indices principaux sont : $\frac{1}{c} = 1{,}553$ et $\frac{1}{a} = 1{,}544$, la biréfringence d'une lame parallèle à l'axe est 9 millièmes; si la lame a 5 centièmes de millimètre d'épaisseur, elle donnera un retard de 45 cent-millièmes de millimètre.

Comme les indices varient avec la couleur de la lumière employée, la biréfringence se rapporte à une couleur déterminée.

Lumière blanche. Teinte de polarisation. — Si l'on emploie la lumière blanche, non seulement, comme il vient d'être dit, $\frac{1}{r} - \frac{1}{r'}$ varie pour chaque couleur, mais α aussi peut varier sensiblement; si l'on fait abstraction de cette dernière variation et que l'on applique la formule (1) aux différents faisceaux simples qui composent le faisceau incident, on obtient :

$$I = a^2 \sin^2 2\alpha \sum \frac{1}{n} \sin^2 \pi \frac{R}{\lambda},$$

formule dans laquelle $\frac{1}{n}$ est la fraction de lumière de longueur d'ondulation λ qui entre dans la composition de la lumière blanche; on voit que la lumière émergeant de l'analyseur ne sera plus blanche, car les différentes lumières simples n'y entrent plus dans le rapport : $\frac{1}{n} : \frac{1}{n'}$: etc. La lame prendra donc une certaine coloration, qui restera la même pendant sa rotation autour de l'axe du microscope; mais l'éclairement variera avec α et sera maximum lorsque les axes de l'ellipse de section coïncident avec les bissectrices des angles formés par les sections des

nicols (*). La teinte de polarisation dépend du retard : lorsque celui-ci augmente de 0 à 55,1, la teinte monte du noir au rouge; un retard variant de 55,1 à 110,1 donne encore des teintes se suivant dans l'ordre d'énonciation habituelle de la gamme chromatique : violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé, rouge : ces teintes sont dites du *deuxième ordre;* celles comprises entre 55,1 et 110,1 sont du *premier;* on a de même des teintes analogues du *troisième* et du *quatrième* ordre. L'échelle chromatique de Newton (voir Mallard. *Crist.*, t. II, p. 165) (**) donne la succession de ces teintes correspondant à des retards différant entre eux de quantités variables depuis 0,6 jusquà 11,6 : un œil très sensible aux couleurs peut donc, à l'inspection de la teinte de polarisation, et en se servant de l'échelle chromatique, apprécier approximativement le retard. On appelle *teintes sensibles* des teintes qu'une légère variation de retard fait changer notablement. Entre les *nicols croisés*, les deux *violets sensibles* sont :

$$v_1 = 57{,}5$$

et

$$v_2 = 112{,}8;$$

entre les *nicols parallèles*, il y a trois violets sensibles :

$$v_3 = 28{,}1, \qquad v_4 = 86{,}6, \qquad v_5 = 137{,}6.$$

(*) Entre les nicols parallèles la teinte est complémentaire; l'intensité de l'éclairement sera donné par

$$I = a^2 \left(1 - \sin^2 2\alpha \sum \frac{1}{n} \sin^2 \pi \frac{R}{\lambda}\right).$$

(**) Pour adopter nos unités, dans cette échelle il faut diviser tous les retards par 10.

L'œil le moins sensible aux couleurs saisit nettement ces violets; la moindre diminution de retard les fait descendre au rouge.

Méthode pour la mesure des retards. — Après avoir placé une des directions d'extinction à 45° des sections des nicols croisés, on superposera à la lame un biseau de quartz parallèle avec son axe à 45° de la section du polariseur; on fera varier l'épaisseur du biseau de manière à obtenir un violet sensible, v_1 par exemple; à ce moment le retard résultant est de 57,5 et, comme le retard de la lame s'ajoute algébriquement à celui du quartz, et que ce dernier retard est connu par la lecture faite à la vis micrométrique qui fixe la position du biseau, on pourra en déduire le retard de la lame.

La même expérience donne le *signe* de la direction d'extinction que l'on examine, c'est-à-dire détermine quel est le grand et quel est le petit axe de l'ellipse de section (ordinairement on donne au grand axe le signe +, au petit axe le signe —); car si, pour amener le violet sensible, il faut une plus grande épaisseur de quartz lorsque le biseau est superposé à la lame que lorsqu'il est seul, c'est que les retards se retranchent et que, par conséquent, les ellipses sont croisées; l'axe du quartz étant positif, ils s'ensuit que l'axe de l'ellipse de la lame dirigé suivant l'axe du quartz est négatif.

Sur une même plage on peut faire quelquefois jusqu'à dix observations, en opérant soit par soustraction, soit par addition et en plaçant les nicols tantôt croisés, tantôt parallèles. Entre les nicols croisés, on observera les violets v_1 et v_2; entre les nicols parallèles, les violets v_3, v_4 et v_5.

Au point de vue de la précision, les meilleures teintes

sont v_3 et v_3; voici pourquoi : Tous ces violets sont probablement confondus par certains observateurs avec les teintes sombres qui correspondent à l'extinction du jaune moyen de longueur d'onde 55,1; entre les nicols croisés ces extinctions correspondent à $\lambda = 55{,}1$ et $2\lambda = 110{,}2$; entre les nicols parallèles à

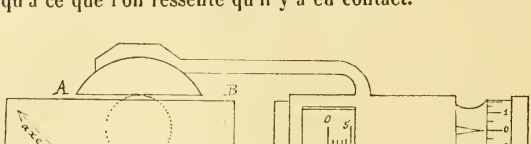
$$\frac{\lambda}{2} = 27{,}55, \quad \frac{3\lambda}{2} = 82{,}65, \quad \frac{5\lambda}{2} = 137{,}75;$$

on voit que ces teintes sont très voisines des violets cités ci-dessus; mais, tandis que v_1 et v_2 diffèrent des teintes sombres correspondantes de plus de 2 unités, v_3 et v_3 s'identifient à peu près avec elles; les yeux peu sensibles aux couleurs les percevront nettement par le minimum d'intensité qu'elles offrent relativement aux couleurs voisines. Les meilleures observations se font, lorsque la chose est possible, entre nicols parallèles et par l'obtention du violet v_3.

Par cette méthode, on peut arriver à mesurer les biréfringences de bien de substances sans les tailler : de petits cristaux de calamine aplatis suivant g^1, de fines lames p de barytine, ont pu donner de bons résultats quoique trop épaisses pour donner des teintes de polarisation : le biseau de quartz, en opérant par soustraction, peut amener la teinte v_3 ou v_2.

Pour ne pas avoir, lors de chaque mesure, à adapter un appareil spécial au microscope, nous avons fait fixer définitivement à son tube une vis micrométrique, dont l'écrou mobile vient simplement buter contre l'extrémité du biseau de quartz; une division rectiligne indique des millimètres, la graduation de la tête de la vis donne des vingtièmes de

millimètre. On introduit le biseau par A, son arête étant en B, et l'on cherche la position où l'un obtient un des violets sensibles; puis, en tenant fixe le biseau en A et tout en continuant à examiner la lame, on avance l'écrou jusqu'à ce que l'on ressente qu'il y a eu contact.



Le retard étant obtenu, pour avoir la biréfringence il faut mesurer l'épaisseur; dans les exemples qui suivent cette mesure a été faite soit en mettant successivement au point la face supérieure de la lame, puis la face du porte-objet sur laquelle elle repose, soit par le moyen suivant : Nous avons adapté à un microscope une platine mobile dans son plan, parallèlement à un des fils du réticule, par une vis micrométrique, dont la division accuse 0,2 centièmes de millimètre; on place sur la lame porte-objet un petit parallélipipède rectangle en verre, à l'une des faces verticales duquel on a fait adhérer, en l'humectant légèrement, la lamelle, de manière qu'elle dépasse légèrement vers le haut; on observe ainsi la lamelle sur sa tranche et en faisant coïncider, à l'aide de la vis, successivement les deux bords de la tranche avec un fil du réticule, on obtient l'épaisseur.

Enfin, pour les lames minces de roches, déjà fixées au porte-objet, on peut choisir entre différentes plages d'un minéral bien connu, de quartz par exemple, une plage dont

la teinte est la plus haute, et vérifier, en lumière convergente, si elle est sensiblement parallèle à l'axe optique. En mesurant son retard et en le divisant par 9, on aura l'épaisseur de la lame mince.

Expériences.

Les essais qui suivent ont été faits avec un biseau de quartz non approprié à l'instrument; nul doute qu'en perfectionnant un peu l'appareil on n'arrive à de bien meilleurs résultats; dans certains essais, comme vérification, nous avons mesuré, en lumière rouge, les extinctions correspondant à 0λ, λ et 2λ entre les nicols croisés et à $\frac{\lambda}{2}$ ou $\frac{3\lambda}{2}$ entre les nicols parallèles; mais ces extinctions sont bien moins aisées à observer que les violets.

Graduation de l'instrument. — Si n est le nombre lu sur l'échelle portée par l'écrou, R_q le retard correspondant du biseau de quartz, on a évidemment

$$R_q = A - Bn,$$

en désignant par A le retard correspondant à $n = 0$ et par B la quantité dont ce retard diminue pour $n = 1$.

Pour déterminer A et B, il suffit de chercher les valeurs de n qui donnent deux violets sensibles et, de préférence, v_3 et v_8; comme ces violets sont inaccessibles pour le biseau seul dans notre instrument, nous avons mesuré les valeurs correspondant à v_1 et v_2; nous avons obtenu : $n_1 = 12{,}9$, $n_2 = 2{,}5$; on a donc, pour déterminer A et B, les deux équations

$$r_1 = A - Bn_1$$
$$r_2 = A - Bn_2,$$

Comme les teintes prises pour v_1 et v_2 pourraient bien n'être que les teintes sombres correspondant aux extinctions du jaune moyen, il vaut mieux opérer comme il suit : la quantité $r_2 - r_1$ est à peu près la même, que l'on ait affaire aux violets 57,5 et 112,8 ou aux teintes sombres correspondantes : 55,1 et 110,2; on peut donc tirer des équations ci-dessus

$$B = \frac{r_2 - r_1}{n_1 - n_2} = 5{,}52.$$

Pour avoir A, nous avons déterminé la valeur de n qui donne l'extinction entre les nicols croisés, en tamisant la lumière par un verre coloré en rouge par l'oxyde cuivreux, extinction qui a lieu au moment où le retard est 62,8; nous avons obtenu : $n = 12$ et $A = 126{,}61$; la formule qui donne, pour chaque valeur de n, le retard fourni par le biseau de quartz est donc

$$R_n = 126{,}61 - 5{,}52n.$$

On en tire $r_1 = 57{,}98$ et $r_2 = 113{,}31$; on voit que les teintes observées sont très approximativement les violets sensibles. Le violet v_4 était aussi accessible et correspondait à $n_4 = 7{,}6$, ce qui donne $r_4 = 86{,}1$; quant à v_5 et v_3, pour les raisons indiquées plus haut, nous avons pris les chiffres théoriques : $r_3 = 28{,}1$ et $r_5 = 137{,}6$.

Exemples de minéraux.

Calamine. — Petit cristal très aplati suivant g^1. Son épaisseur, mesurée par les deux mises à point, est de 11,52, par la mesure de la tranche, de 11,2. La teinte,

à peine discernable, est d'ordre très élevé. On a obtenu, par soustraction,

	n	R_q	$R - R_q$	R
v_2	8,4	81,92	113,51	195,23
v_4	5,55	108,78	86.1	194,88.

L'axe $\frac{1}{c}$ est dirigé suivant la verticale, et l'on a, pour la biréfringence de la lame,

$$X = \frac{1}{c} - \frac{1}{b} = \frac{195,05}{11,56} = 17.$$

Barytine. — Petit cristal très aplati suivant *p*. Teinte très haute du troisième ordre. Épaisseur 15 et 13,4. On a obtenu par soustraction :

	n	R_q	$R - R_q$	R
v_1	7,3	87,77	57,98	145,75
v_4	12,8	58,51	86,10	144,61

$$X = \frac{1}{c} - \frac{1}{b} = 10.$$

Émeraude. — Petit prisme hexagonal très allongé suivant l'axe, teinté en jaune du premier ordre. On a obtenu, par soustraction,

	n	R_q	$R_q - R$	R
v_1	3,9	105,86	57,98	47,88
v_3	9,6	75,54	28,10	47,44

$$e = 10,3 \qquad X = 4,6.$$

Microsommite. — Petits prismes hexagonaux. Positif. On a obtenu, par soustraction

		n	R_q	$R - R_q$	R
1er cristal.	0λ (rouge)	5,9	95,22	0	95,22
	v_3	11,5	66,49	28,10	94,59
		$e = 12,69$		$X = 7,5$	
2d cristal.	v_1	11,5	65,43	57,98	123,41
	v_3	6,2	93,65	28,10	121,75
		$e = 15,98$		$X = 7,7.$	

Quartz. — Cristaux très minces appuyés sur une face e^2. Le premier cristal ne montre pas de teinte entre les nicols croisés; entre les nicols parallèles on peut, par soustraction, le faire descendre à v_8; son épaisseur était de 30,08:

		n	R_q	$R - R_q$	R
1er cristal.	v_5	2	115,97	157,6	253,57
			$X = 8,4$		
2d cristal.	v_2	10,1	72,88	113,31	186,19
	v_4	4,9	100,54	86,10	186,64
		$e = 21,62$		$X = 8,6.$	

Milarite. — Les extinctions ne sont qu'approximatives; on sait que cette substance est pseudo-hexagonale. Excessivement peu biréfringente; des cristaux relativement très

épais donnent des teintes de polarisation mesurables par soustraction et par addition :

		n	R_q	$R_q \mp R$	R
Soustraction.	v_1	9,5	77,13	57,98	19,2
	v_3	15,1	46,28	28,10	18,2
	v_4	4	105,53	86,10	19,2
Addition.	v_2	6	94,69	113,51	18,6
	v_4	11,5	65,43	86,10	20,7

$e = 38,5 \qquad X = 0,5.$

Heulandite. — Lame de clivage g^1 très épaisse :

$$e = 49,35 \qquad R = 68 \qquad X = \frac{1}{b} - \frac{1}{a} = 1,4.$$

Gypse. — Lames de clivage g^1. La première montre une teinte très haute, du quatrième ordre; la seconde, plus épaisse, n'est pas colorée. On a opéré par soustraction :

		n	R_q	$R - R_q$	R
1re lame.	v_2	14	52,13	113,51	165,44
	v_1	3,5	107,99	57,98	165,97
	v_4	9,1	78,20	86,10	164,30

$e = 18,8 \qquad X = 8,8$

2de lame.	v_2	5,8	95,75	113,51	209,06
	v_5	10,5	70,75	137,60	208,35

$e = 23,5 \qquad X = 8,9.$

Lorsqu'une lame présente des plages à couleurs bien tranchées, on peut mesurer la différence de retard des

plages en les amenant successivement à un même violet sensible; en mesurant ensuite la différence de niveau, en les mettant successivement au point, on peut calculer la biréfringence. Dans une lame de gypse on a observé deux plages dont la différence de niveau était 2,8; entre les nicols parallèles, elles donnaient le violet v_3 l'une pour $n' = 11{,}3$, l'autre pour $n'' = 7{,}1$. La différence de retard est

$$R = 5{,}52\,(n' - n'') = 22{,}34;$$

d'où

$$X = 8.$$

Carpholite (Meuville). — Aiguilles s'éteignant sensiblement suivant leur longueur, dont la direction a le signe +. Polychroïque; conformément à la loi de Babinet, la plus forte absorption a lieu lorsque la vibration est dirigée suivant la longueur; on obtient alors une teinte grise assez sombre; lorsque la vibration est transversale, on obtient du jaune clair. Dans la première aiguille on a opéré par soustraction; on a pu obtenir, entre les nicols parallèles, les deux v_3 symétriquement placés par rapport à la position de compensation,

		n	R_q		R
1er cristal.	0λ	10,5	70,75		70,75
	v_3	15,5	44,15,	$R - R_q = 28{,}10$	72,25
	v_3	5,1	99,48,	$R_q - R = 28{,}10$	71,38
		$e = 6{,}11$	$X = 11{,}7$		
2d cristal.	v_1	4,7	101,61,	$R_q - R = 57{,}98$	43,63
	v_3	10,1	72,88	» 28,10	44,78
	v_3 (add.)	11	68,09,	$R_q + R = 115{,}51$	45,22
		$e = 5{,}76$	$X = 11{,}8.$		

Mica quart d'onde (*) :

	n	R_q	$R_q \mp R$	R
$-v_1$	10,1	72,88	57,98	14,90
$-v_3$	15,7	43,09	28,10	14,99
$-v_4$	4,7	101,61	86,10	15,51
$+v_1$	15,9	42,02	57,98	15,96
$+v_2$	5,6	96,82	115,31	16,49
$+v_4$	10,2	72,35	86,10	13,75.

Quartz teinte sensible :

	n	R_q	$R - R_q$	R
$-v_1$	13,7	55,73	57,98	111,71
$-v_3$	8,2	82,99	28,10	111,09.

Pour de plus grands retards nous nous sommes servi d'un biseau de quartz de plus grand angle (**). Les violets y étaient inaccessibles dans notre appareil et, pour le graduer, nous avons amené les violets v_1 et v_4 en sous-

---

(*) Le signe indique si le résultat a été obtenu par addition ou par soustraction.

(**) Dans le premier biseau, pour un millimètre de longueur, l'épaisseur varie de $\frac{5,32}{9}$ centièmes de millimètre; de sorte que, si α est l'angle du biseau, on a

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{5,32}{900} = 0,0059 \text{ et } \alpha = 0°20'.$$

Pour le second biseau, on a de même

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{7,92}{900} = 0,0088, \quad \alpha = 0°30'.$$

trayant 111,4 aux retards du biseau à l'aide du quartz sensible mesuré ci-dessus. On a obtenu

$n_1 = 15{,}4$ $(R_q > r = 111{,}4)$ correspondant à $r_1 = 57{,}98$

$n_4 = 9{,}85$ » » $r_4 = 86{,}10$

Si $R_q = A - Bn$ est le retard du biseau, pour déterminer A et B on a les deux équations :

$$A - Bn_1 - r = r_1$$
$$A - Bn_4 - r = r_4.$$

On en tire :

$$B = \frac{r_4 - r_1}{n_1 - n_4} = 7{,}92, \qquad A = 275{,}51,$$
$$R_q = 275{,}51 - 7{,}92n.$$

Voici un exemple où le retard montait jusqu'à 357 et dans lequel on a réussi à amener, par soustraction, les violets v_2 et v_5, en se servant de ce second biseau de quartz.

Barytine. — Lame *p*. Épaisseur 37,6.

	n	R_q	$R - R_q$	R
v_2	5,9	244,62	113,31	357,93
v_5	7,2	218,49	137,60	356,09

$X = 9{,}5.$

Pyromorphite. — Négatif. $e = 14{,}57$. On a opéré par soustraction :

		n	R_q	$R - R_q$	R
1er biseau.	v_2	7,5	86,71	113,31	200,02
	v_3	13	57,45	137,60	195,05
	v_4	2,2	114,91	86,10	201,01
2d biseau.	0λ	9,3	201,85	0	201,85

$X = 13{,}7$.

Voici quelques exemples de retards mesurés dans des lames minces de roches.

Micaschiste.

Quartz. — Plage à teinte très basse montrant, en lumière convergente, la croix noire dont le centre se meut sur le bord du champ, lorsque la lame tourne autour de l'axe du microscope :

		n	R_q	$R_q - R$	R
Soustraction.	v_1	11,15	67,29	57,98	9
	v_4	5,9	93,22	86,10	9

		n	R_q	$R_q + R$	R
Addition.	v_1	14,7	48,41	57,98	9½
	v_4	9,7	73,01	86,10	11.

Quartz. — Plage jaune, parallèle à l'axe (*),

		n	R_q	$R_q - R$	R
Soustraction.	v_1	5,5	98,41	57,98	40½
	v_3	11	68,09	28,10	40

(*) Une telle lame, en lumière convergente, ne présente pas de *lignes incolores*; mais lorsque, après l'avoir amenée à la position d'extinction, on la fait tourner autour de l'axe du microscope, la

		n	R_q	$R_q + R$	R
Addition .	v_2	9,6	75,54	113,31	38
	v_4	14,7	48,41	86,10	$37\frac{1}{2}$.

Mica blanc. — Teinte très haute, que l'on arrive à peine à compenser par la plus grande épaisseur du biseau. En opérant par soustraction, on a obtenu :

	n	R_q	$R - R_q$	R
v_1	7,1	88,84	57,98	146,82
v_4	12,4	60,64	86,10	146,74
v_5	1,5	118,65	28,10	146,75.

Trachyte.

Orthose. — Plage blanchâtre entre les nicols croisés. En lumière convergente on voit que c'est sensiblement g^1 :

		n	R_q	$R_q - R$	R
Soustraction.	v_1	9	78,73	57,98	21
	λ	8	84,05	62,80	21
	v_5	14,2	51,07	28,10	23
	v_4	3,5	107,99	86,10	22

---

lumière n'envahit pas uniformément le champ (α étant constant en tous les points, mais R variant d'un point à un autre, form. (1), p. 209). L'éclaircissement se produit plus lentement suivant la direction de l'axe optique. Le phénomène ressemble beaucoup à celui que l'on observe lorsque dans une lame biaxe normale à la bissectrice, après avoir formé la croix, on la défait par la rotation de la platine. On peut, par ce moyen, non seulement reconnaître une plage de quartz parallèle à l'axe, mais en outre y déterminer la direction de l'axe optique.

		n	R_q	$R_q + R$	R
Addition . .	v_2	5,15	99,21	113,31	14
	λ	15	46,81	62,80	16
	2λ	3,4	108,52	125,60	17
	v_4	10,5	70,75	86,10	15.

Péridot. — Plage de teinte très foncée voisine d'un violet sensible :

		n	R_q	$R_q - R$	R
Soustraction.	v_4	0,5	123,95	57,98	66
	v_5	6,2	93,65	28,10	$65\frac{1}{2}$
	$\frac{\lambda}{2}$	5,8	95,75	31,40	$64\frac{1}{2}$

		n	R_q	$R_q + R$	R
Addition . .	v_2	13,7	53,73	113,31	$59\frac{1}{2}$.

Péridot. — Plage jaune montrant en lumière convergente le pôle d'un axe optique peu excentrique :

		n	R_q	$R_q - R$	R
Soustraction.	λ	5,9	95,22	62,80	$32\frac{1}{2}$
	v_5	12,6	59,58	28,10	$31\frac{1}{2}$
	v_4	1,4	119,16	86,10	33
	$\frac{\lambda}{2}$	12,1	62,24	31,40	31

		n	R_q	$R_q + R$	R
Addition . .	v_2	8,2	82,99	113,31	$30\frac{1}{2}$
	2λ	6,1	94,16	125,60	$31\frac{1}{2}$
	v_4	13,5	54,79	86,10	$31\frac{1}{2}$
	$\frac{3\lambda}{2}$	11,5	65,43	94,20	29.

Augite. — Plage jaune :

		n	R_q	$R_q - R$	R
Soustraction.	v_1	8	84,05	57,98	26
	λ	6,6	91,50	62,80	$28\frac{1}{2}$
	v_3	12,9	57,98	28,10	30
	v_4	2,2	114,91	86,10	29
	$\frac{\lambda}{2}$	12,8	58,51	31,40	27

		n	R_q	$R_q + R$	R
Addition .	v_2	7,7	85,65	113,31	$27\frac{1}{2}$
	2λ	5,5	97,55	125,60	28
	v_4	12,9	57,98	86,10	28
	$\frac{3\lambda}{2}$	13,8	69,15	94,20	25.

Observation.

On peut éviter de se servir de la valeur de A et n'employer que celle de B, de la manière suivante :

Si r est le retard correspondant à une certaine teinte, si n est le nombre de divisions qu'il a fallu pour amener cette teinte par soustraction, n' celui qu'il a fallu pour la produire par addition, on a, R étant le retard cherché,

$$R_q - R = r, \qquad R'_q + R = r,$$

d'où

$$R = \tfrac{1}{2}(R_q - R'_q) = \tfrac{1}{2} B(n' - n).$$

Il suffit donc d'*amener la même teinte par soustraction et par addition; la différence des nombres lus à la vis micrométrique, multipliée par un nombre constant, don-*

nera le retard. Ce nombre constant se déterminera soit comme il a été dit page 216, par l'obtention de deux violets sensibles, soit en expérimentant sur une lame de retard connu. Avec le premier biseau dont nous nous sommes servi, on a

$$R = 2{,}66(n' - n).$$

Ainsi, dans le cristal de *Milarite* traité page 219, on a obtenu le violet v_4, par soustraction pour $n = 4$, par addition pour $n' = 11{,}5$; on en déduit : $R = 20$.

Sur la nutrition des Échinodermes; par Marcellin Chapeaux, docteur en sciences naturelles.

Les phénomènes généraux de la digestion des Échinodermes ont été étudiés par L. Fredericq, Griffiths et particulièrement par Frenzel; mais l'étude des phénomènes intimes de la nutrition n'a encore fait, je pense, l'objet d'aucune recherche spéciale.

On sait que la digestion des Échinodermes est une véritable digestion pancréatique.

En ce qui concerne les Astéries, que j'ai surtout étudiées, les glandes digestives radiales agissent sur l'amidon cru ou cuit pour le transformer en glucose; elles dissolvent rapidement la fibrine en peptone; elles émulsionnent fortement l'huile d'olive et d'autres substances grasses.

La solution fermentifère provenant de la trituration des glandes et préparée à l'aide de procédés connus, présente une réaction alcaline très nette. Son action sur les aliments est nulle quand elle est acidulée par 2 : 1000 d'acide chlorhydrique.

La cavité digestive (œsophage, estomac) sécrète dans

l'épaisseur de ses parois des ferments qui transforment la fibrine et l'amidon.

L'activité chimique des ferments s'exerce avec une égale intensité dans des limites très étendues de température (de 5° à plus de 30°).

Les résultats qui viennent d'être résumés ont leur importance, mais ils n'éclairent en quelque sorte que les débuts d'une fonction.

La fibrine est peptonisée, l'amidon transformé en glucose, l'huile émulsionnée. Mais l'animal n'absorbe point la peptone telle quelle, ni la glucose, ni l'émulsion grasse. L'acte digestif continue, de nouvelles transformations s'opèrent et des organes particuliers jouent un rôle important dans ces modifications ultimes.

Les glandes radiales des Astéries sécrètent un liquide fermentifère qui agit en dehors d'elles : c'est une digestion à distance, extracellulaire. Ce fait s'applique à la digestion de la fibrine et de l'amidon. Mais nous verrons que la dissolution des graisses et les modifications ultérieures de la peptone et de la glucose sont des processus intracellulaires.

Les gouttelettes graisseuses de l'émulsion s'introduisent à l'intérieur des glandes, pénètrent dans leur épithélium, le traversent et finissent par gagner la cavité générale du corps.

Les coupes d'épithélium glandulaire d'Astéries ayant reçu de l'huile d'olive par la voie œsophagienne, montrent les cellules gorgées de gouttelettes.

Il n'y a pas que l'huile qui passe à travers l'épithélium digestif : on donne en proie à une *Asterias glacialis* un flocon de fibrine imbibée de carmin. Douze heures après la digestion, on retrouve une quantité de grains rouges

dans l'épaisseur des parois des glandes radiales et aussi dans la cavité générale.

La graisse émulsionnée passe dans la cavité cœlomique sans subir la moindre action chimique pendant son trajet à travers les parois glandulaires. Jamais, en effet, je n'ai observé la dissolution des matières grasses par les solutions fermentifères.

La dissolution s'opère dans la cavité générale : là, ces matières se dédoublent, comme le montre bien le changement de réaction qui se manifeste.

Si l'on injecte dans la cavité un mélange d'huile émulsionnée et de carmin, on n'y retrouve plus de gouttelettes au bout d'un certain temps, tandis que très longtemps après on y observe encore des granules colorés.

Quel est, dans la cavité cœlomique, l'agent qui modifie les matières grasses ? Le liquide de cette cavité est identique au sang des vaisseaux; il renferme en suspension des corpuscules que l'on a désignés avec raison sous le nom d'amibocytes. Dans le liquide cœlomique filtré de façon qu'il n'y reste qu'une quantité négligeable d'amibocytes, on introduit de l'huile émulsionnée : celle-ci ne subit pas de transformation chimique, le liquide conservant le même degré d'alcalinité.

On extrait une grande quantité de liquide de la cavité générale de plusieurs grandes *Asterias glacialis*. On le laisse reposer; un dépôt blanchâtre assez considérable se produit bientôt : c'est un plasmode formé par les corpuscules sanguins. Ce plasmode agit chimiquement sur l'huile émulsionnée. En effet, une réaction acide très nette ne tarde pas à se manifester. Un autre plasmode, témoin, conserve sa réaction alcaline.

L'examen microscopique du liquide cavitaire d'une

Astérie ayant reçu une injection d'huile émulsionnée montre que les amibocytes s'emparent des gouttelettes grasses. J'ai même pu compter jusque six de celles-ci dans un seul corpuscule.

Les amibocytes placés dans des conditons favorables sont susceptibles de vivre pendant plus de quinze heures. On peut donc suivre leur action sur les globules graisseux. Ceux-ci se dissolvent dans leur masse plasmique. Je citerai seulement ici le cas d'un amibocyte qui avait ingéré deux gouttelettes huileuses. Environ quatre heures après l'ingestion, le volume de ces dernières commençait à se réduire visiblement, et neuf heures plus tard elles avaient disparu.

Les corpuscules sanguins des Astéries exercent donc leur propriété phagocytaire sur les substances grasses.

J'incline à croire que cette digestion de l'huile se produit sous l'influence d'un ferment acide. J'ai observé à l'intérieur des phagocytes un virage au rouge très marqué de grains bleus de tournesol. Le changement de coloration s'effectue en moins de quatre heures.

Cette sécrétion acide intracellulaire est sans aucun doute un processus normal. Je l'ai observé un grand nombre de fois; après l'ingestion, au moment où les grains de tournesol sont déjà rougis, les changements de forme des amibocytes sont encore nombreux et rapides; j'ai même pu en voir qui, à ce stade, englobaient encore des gouttelettes graisseuses.

Le corpuscule sanguin n'exerce aucune action sur la peptone. Si l'on fait agir le liquide de la cavité générale sur la peptone, celle-ci se retrouve intacte au bout de quinze heures. De même la peptone injectée dans la cavité n'est pas modifiée après un temps relativement très long (treize heures). Enfin, deux Astéries qui venaient de digérer, l'une un flocon de fibrine de 20 grammes et l'autre un

Echinus sphæra, ne présentaient nulle trace de fibrine dans leur cavité cœlomique.

Il y a donc de très sérieuses raisons d'admettre que l'épithélium glandulaire n'a pas son rôle borné à une sécrétion préparant les premiers matériaux destinés à se transformer ultérieurement, mais qu'il modifie dans son épaisseur même la peptone produite et en fait une albumine spéciale, soluble, qui passe dans le sang.

Les corpuscules sanguins s'emparent, du moins en partie, de cette albumine et la transportent dans la profondeur des tissus. Là les amibocytes remplissent une autre fonction; d'agents nourriciers qu'ils étaient d'abord, ils deviennent des agents actifs de l'excrétion; ils se chargent des déchets de l'organisme et vont les déverser soit dans le liquide de la cavité générale, soit au dehors même du corps.

Les injections de carmin d'indigo sont particulièrement utiles pour l'étude de cette question. Elles sont d'ailleurs un excellent moyen de démonstration de la diapédèse générale qui se manifeste chez les Astéries. Elles permettent, par exemple, d'observer très facilement la pénétration des amibocytes jusque dans l'épithélium des glandes digestives et même leur sortie.

Les corpuscules sanguins passent aussi à travers les tubules dorsaux (branchies dermiques). On peut voir à la surface de ces organes de petits amas bleus dont l'examen microscopique dévoile des plasmodes d'amibocytes bourrés de carmin d'indigo. Cette observation avait déjà été faite par Herbert Durham, qui la rappelle dans son mémoire sur les cellules migratrices des Échinodermes. (*Quarterly Journal of. Micr. Sc.*, déc. 1891.)

Des amibocytes sortent aussi par la plaque madrépo-

rique. J'ai cherché vainement leur sortie à travers les pieds ambulacraires.

En général, les corpuscules qui s'échappent du corps sont les uns plus ou moins désagrégés, d'autres, semblant intacts, renferment un grand nombre de granulations très réfringentes (granules albuminogènes de Cuénot?); enfin la grande partie possèdent de fines granulations jaune verdâtre, ainsi que de petits cristaux. Quant à l'existence de glandes spéciales d'excrétion chez les Astéries, elle n'est pas démontrée encore.

J'espère pouvoir compléter les résultats rapportés dans cette note à la suite de nouvelles recherches que je compte entreprendre cet été au laboratoire de Roscoff, où les premières ont déjà été faites.

Note sur les groupes d'éléments neutres communs à deux involutions quelconques; par François Deruyts, répétiteur à l'Université de Liége.

Deux involutions $I_3^{n_1}$ et $I_3^{n_2}$ contiennent, en général, chacune une infinité de ternes neutres : nous nous proposons de rechercher le nombre des couples neutres que ces deux involutions ont en commun (*).

A un élément A_1 il correspond dans $I_3^{n_1}$ des groupes formant une $I_2^{n_1-1}$ dont les $\binom{n_1-2}{2}$ couples neutres donnent lieu à $2\binom{n_1-2}{2}$ éléments A_1'; à chacun de ces éléments A_1' il correspond dans $I_3^{n_2}$ une $I_2^{n_2-1}$ fournissant par ses $\binom{n_2-2}{2}$

(*) Afin d'abréger, nous supposerons toujours que les supports des involutions considérées coïncident; de plus, nous entendrons par *éléments neutres*, les *éléments neutres de première espèce.*

couples neutres $2\binom{n_2-2}{2}$ éléments A_2; si un élément A_2 coïncidait avec A_1, le couple (A_2A') serait un des couples cherchés. La correspondance qui existe entre les éléments A_1 et A_2 est évidemment symétrique; à un élément d'une série il correspond $4\binom{n_1-2}{2}\binom{n_2-2}{2}$ éléments de l'autre série, le nombre des coïncidences est $8\binom{n_1-2}{2}\binom{n_2-2}{2}$, et si nous remarquons que chacun des couples cherchés absorbe deux coïncidences, nous pourrons énoncer le théorème suivant :

THÉORÈME I. *Deux involutions* $I_3^{n_1}$ *et* $I_3^{n_2}$ *ont des couples neutres communs en nombre,*

$$4\binom{n_1-2}{2}\binom{n_2-2}{2}.$$

EXEMPLE. *Deux involutions* I_3^4 *ont quatre couples neutres communs;* cette propriété peut se démontrer directement si l'on observe que les couples cherchés sont les couples communs à deux involutions I_4^3.

THÉORÈME II. *Deux involutions* $I_3^{n_1}$, $I_4^{n_2}$ *ont des ternes neutres communs en nombre,*

$$2\binom{n_1-2}{2}\binom{n_2-3}{2}.$$

En effet, à un élément A_1 il correspond dans $I_3^{n_1}$ une involution $I_2^{n_1-1}$; à chacun des $\binom{n_1-2}{2}$ couples neutres (B_1B_2) de cette involution il correspond dans $I_4^{n_2}$ une $I_2^{n_2-2}$ dont les $\binom{n_2-3}{2}$ couples neutres donnent lieu à $2\binom{n_2-3}{2}$ éléments A_2; à un élément A_1 il correspond donc $2\binom{n_1-2}{2}\times\binom{n_2-3}{2}$ éléments A_2. A un élément A_2 il correspond

dans $I_4^{n_2}$ une $I_3^{n_2-1}$ qui a, en commun avec $I_3^{n_1}$, $4\binom{n_1-2}{2}\binom{n_2-3}{2}$ couples neutres (B_1B_2); chacun de ces couples entre dans un terne neutre de $I_3^{n_1}$, et si A_1 est l'élément formant avec (B_1B_2) ce terne neutre, nous voyons qu'à un élément A_2 il correspond $4\binom{n_1-2}{2}\binom{n_2-3}{2}$ éléments A_1; le nombre des coïncidences (A_1A_2) est $(4+2)\binom{n_1-2}{2}\binom{n_2-3}{2}$, ce qui démontre le théorème énoncé, puisque chaque groupe cherché absorbe trois coïncidences.

Exemple. *Deux involutions* I_3^4 *et* I_4^5 *ont deux ternes d'éléments neutres communs;* en effet, les groupes d'éléments neutres de ces involutions forment deux involutions I_1^3 et I_2^4 qui ont en commun deux ternes d'éléments.

Théorème III. *Deux involutions* $I_4^{n_1}$ *et* $I_4^{n_2}$ *ont en commun*

$$\binom{n_1-5}{2}\binom{n_2-5}{2}$$

quaternes neutres.

En effet, à un élément A_1 il correspond dans $I_4^{n_1}$ une $I_3^{n_1-1}$ qui a, en commun avec $I_4^{n_2}$, $2\binom{n_1-3}{2}\binom{n_2-3}{2}$ ternes neutres $(B_1B_2B_3)$; en appelant A_2 l'élément qui complète le quaterne neutre de $I_4^{n_1}$ dont $(B_1B_2B_3)$ fait partie, nous voyons qu'à un élément A_1 il correspond $2\binom{n_1-3}{2}\binom{n_2-3}{2}$ éléments A_2; la correspondance entre A_1 et A_2 est symétrique, donc le nombre des coïncidences est $4\binom{n_1-3}{2}\binom{n_2-3}{2}$; puisque chaque groupe cherché absorbe quatre coïncidences, le théorème est démontré.

Exemple. *Deux involutions* I_4^5 *ont en commun un quaterne neutre;* en effet, les quaternes neutres de deux involutions I_4^5 forment deux I_2^4 qui ont en commun un groupe.

Théorème IV. $k_2 - 4$ *éléments arbitraires du support commun à deux involutions* $I_{k_1}^{n_1}$ *et* $I_{k_2}^{n_2}$ $k_1 \leqq k_2$ *entrent dans* $\binom{n_1-k_1+1}{2}\binom{n_2-k_2+1}{2}$ *groupes de* k_2 *éléments neutres de* $I_{k_2}^{n_2}$, *chacun de ces groupes contenant un groupe de* k_1 *éléments neutres de* $I_{k_1}^{n_1}$ *dont* $k_1 - 4$ *éléments sont parmi ceux qui sont choisis arbitrairement.*

La démonstration de ce théorème est immédiate, si l'on observe qu'à $k_1 - 4$ éléments il correspond dans $I_{k_1}^{n_1}$ et $I_{k_2}^{n_2}$ deux involutions $I_4^{n_1-k_1+4}$ et $I_{k_2-k_1+4}^{n_2-k_1+4}$; de plus, $k_1 - k_2$ autres éléments arbitraires peuvent s'associer (d'après le théorème III) à $\binom{n_1-k_1+1}{2}\binom{n_2-k_2+1}{2}$ quaternes neutres de $I_4^{n_1-k_1+4}$, de façon à former autant de groupes de $k_2 - k_1 + 4$ éléments neutres de $I_{k_2-k_1+4}^{n_2-k_1+4}$.

Cas particulier. $k - 4$ *éléments arbitraires du support de deux involutions* $I_k^{n_1}$, $I_k^{n_2}$ *entrent dans* $\binom{n_1-k+1}{2}\binom{n_2-k+1}{2}$ *groupes de* k *éléments neutres communs aux deux involutions.*

Exemple. Si l'on suppose $n_1 = n_2 = n$; $k_1 = k_2 = n - 1$, on arrive à ce résultat, facile à démontrer directement.

Les groupes de $n - 1$ *éléments neutres communs à deux involutions* I_{n-1}^{n} *forment une involution* I_{n-3}^{n-1}.

Dans un prochain travail plus développé, nous étudierons d'une manière complète les propriétés des éléments neutres communs à un nombre quelconque d'involutions.

ERRATUM.

Une correction faussement appliquée à l'imprimerie, après le bon à tirer de l'auteur, a dénaturé le sens de l'avant-dernier paragraphe de la lecture de M. Delbœuf (*Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3e sér., t. XXV, n° 6, p. 695, 1893). Au lieu de : « Or, comme je crois l'avoir démontré, du moment qu'il y aura un observateur, il s'*apercevra* du changement; et, s'il s'en *aperçoit...* », il faut lire : « et s'il s'en *apercevra...* »

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 7 août 1893.

M. Ch. Loomans, vice-directeur, occupe le fauteuil.
M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Alph. Wauters, Ém. de Borchgrave, A. Wagener, P. Willems, S. Bormans, Ch. Piot, Ch. Potvin, T.-J. Lamy, Al. Henne, le comte Goblet d'Alviella, F. Vander Haeghen, Ad. Prins, J. Vuylsteke, Ém. Banning, *membres;* Paul Fredericq, *correspondant.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des ouvrages suivants :

1° *La population, les causes de ses progrès et les obstacles qui en arrêtent l'essor;* par Édouard Van der Smissen;

2° *Les bons parents : Consolatrix — le bonheur des autres — la cité mercantile;* par Hubert Krains;

3° *Glossaire toponymique de la ville de Braine-le-Comte;* par C. Dujardin et Croquet;

4° *Inventaire analytique et chronologique des archives de la ville de Saint-Trond,* tome V, 1re livraison; par Fr. Straven;

5° *Woordenboek der nederlandsche taal;* deel V, 5de aflevering;

6° *Loquela,* 1881-1890;

7° *Bibliotheca Belgica,* livr. 105 à 109; par Ferd. Vander Haeghen.

— Remerciements.

— M. le Ministre des Affaires Étrangères envoie un exemplaire de l'ouvrage : *Documents relatifs à la répression de la traite des esclaves,* 1892. — Remerciements.

— M. de Harlez présente un travail manuscrit, intitulé : *La religion, les cérémonies impériales de la Chine moderne bien différentes du culte populaire, d'après le cérémonial officiel.* — Commissaires : MM. Le Roy, Willems et le comte Goblet d'Alviella.

— Le Comité organisateur pour la célébration, à Berlin, du cinquantième anniversaire de doctorat du professeur Théodore Mommsen, adresse une liste de souscription pour la fondation d'un prix qui porterait le nom du jubilaire.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Le style de Kong-Fou-Tze. Kong-tze a-t-il interpolé le Shu-king et composé le Tchun-tsiu?* par le chevalier Ch. de Harlez;

2° A. *Un ancien vitrail de l'église de Blaton;* B. *De quelques coiffures militaires;* par Gaëtan Hecq;

3° *Défense de notre lettre à nos coreligionnaires sur la valeur rationnelle des expressions : sensibilité, sentiment d'existence, immatérialité;* par Jules Putsage;

4° *Un père de l'Église, drame en prose;* par Roger de Goeij;

5° A. *Grammatica della lingua ebraïca;* B. *Grammatica della lingua latina, 1ª parte;* C. *Radici sanscrite;* D. *Les deux systèmes de linguistique;* E. *Saggi glottologici;* par Francesco Scerbo (présentés par M. le chevalier Ch. de Harlez, avec la note qui figure ci-après).

— Remerciements.

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

J'ai l'honneur de présenter à la Classe des lettres divers opuscules de natures différentes. Le premier, de philologie critique, a résolu, dit-on, des questions importantes pour les antiquités chinoises; il a du moins cherché à introduire un peu de méthode critique dans une matière trop livrée à l'empirisme.

Les autres, dus à la plume d'un savant professeur de Florence, M. Scerbo, commencent une série d'études linguistiques démontrant péremptoirement, contre les néolinguistes, que l'école historique et objective, loin d'être *arriérée* et *au-dessous du niveau scientifique*, en ce qui concerne le système de reconstitution des langues, division des mots et le reste, est, au contraire, celle qui a pour elle la vérité et la vitalité. (Cf. la Préface de la seconde édition de ma *Grammaire sanscrite*, dont, par parenthèse, une troisième édition est demandée à Paris.)

Il peut justement s'appuyer sur ce fait que l'école sanscrito-avestique, après avoir tant combattu la méthode de Spiegel et la mienne, a dû finalement y revenir, et est allée même au delà (1).

Ces études de M. Scerbo, conduites avec courtoisie, rendront un service signalé, en maintenant intacts les droits de la science à la liberté vis-à-vis de la vogue et au doute méthodique. C. DE HARLEZ.

(1) On peut voir aujourd'hui son illustre chef, le Dr Roth lui-même, étudier le pehlevi dans ses vieux jours, et M. Geldner épris de cette tradition que nous défendions uniquement en ce qu'elle a de bon et d'utile pour l'interprétation des textes.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 3 août 1893.

M. Ad. Samuel, directeur.

M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Stallaert, *vice-directeur;* Éd. Fétis, Jos. Schadde, Th. Radoux, J. Demannez, G. De Groot, Gustave Biot, Henri Hymans, Max. Rooses, A. Hennebicq, Éd. Van Even, *membres;* comte J. de Lalaing, Alfred Cluysenaar et Albert De Vriendt, *correspondants.*

En ouvrant la séance, M. Samuel fait part à ses collègues de l'événement douloureux qui vient de frapper M. Gevaert. Son fils Paul, ingénieur en chef du chemin de fer de Beyrouth, à Damas, est décédé subitement en cette dernière ville, le 29 juillet.

Il est persuadé, dit-il, que la Classe tout entière s'associe à cette affliction sans nom, et il propose qu'une lettre de condoléance soit adressée à M. Gevaert. — Approuvé.

M. Samuel cède ensuite le fauteuil de la présidence à M. Stallaert, vice-directeur.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique transmet une copie du procès-verbal de la séance du jury qui a jugé le grand concours d'architecture de 1893. Le grand prix a été décerné à M. Vereecken, Émile, d'Anvers, élève de l'Académie royale des beaux-arts de la même ville. Un second prix a été donné, à l'unanimité, à M. Mertens, François, de Borgerhout, élève de l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers. Une mention honorable a été accordée en partage à M. Lambot, Émile, élève de l'Académie royale des beaux-arts de Bruxelles, et à M. De Vooght, Louis, d'Anvers, élève de l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers.

Le jury a cru de son devoir d'appeler d'une façon toute spéciale l'attention du Gouvernement sur l'auteur du projet classé deuxième et qui eût obtenu le premier prix en partage si celui-ci pouvait être partagé : ce projet a obtenu le second prix à l'unanimité des voix.

— M. E. Rombaux, prix de Rome pour la sculpture en 1891, soumet son premier envoi réglementaire. — Renvoi, pour appréciation, à la section de sculpture.

M. Verhelle, prix de Rome pour l'architecture en 1890, soumet le premier rapport semestriel sur ses voyages d'étude à l'étranger, ainsi que son premier envoi réglementaire. — Renvoi, pour appréciation, à la section d'architecture.

OUVRAGES PRÉSENTÉS

Bambeke (*Ch. Van*). Le sillon médian ou Raphé gastrulaire du Triton alpestre (Triton alpestris, Laur.). Bruxelles, 1893; extr. in-8° (18 p., 1 pl.).

Harlez (*Le chev. de*). Le style de Kong-Fou-Tze. Kong-tze a-t-il interpolé le Shu-king et composé le Tchun-tsin. Leyde, 1893; extr. in-8° (55 p.).

Vander Haeghen (*Ferd.*). Bibliotheca Belgica, livraisons 105-109. Gand; in-12°.

Francotte (*P.*). Recherches sur le développement de l'épiphyse. Thèse d'agrégation. Liége, 1888; in-8° (71 p., 4 pl.).

Clausius (*R.*). Théorie mécanique de la chaleur, 2e édition, traduite sur la troisième édition de l'original allemand, par F. Folie et E. Ronkar, tome II : théorie mécanique de l'électricité. Mons, 1893; vol. in-8°.

Van der Smissen (*Édouard*). La Population, les causes de ses progrès et les obstacles qui en arrêtent l'essor. Bruxelles, 1893; vol. in-8°.

Hecq (*Gaëtan*). De quelques coiffures militaires. Bruxelles, 1893; extr. in-8° (4 p.).

— Un ancien vitrail de l'église de Blaton. Bruxelles, 1893; extr. in-8° (2 p.).

Putsage (*Jules*). Défense de notre lettre à nos coreligionnaires sur la valeur rationnelle des expressions : sensibilité, sentiment d'existence, immatérialité. Bruxelles, 1893; in-8° (87 p.).

Pregaldino (*Pierre*). Notice et croquis sur la transformation de la Montagne de la Cour, à Bruxelles. 1893; in-folio (2 p. et 1 pl.).

Tackels (*C.-J.*). La vallée du Bocq. Le régime hydraulique

dans les masses calcaires. Les eaux de source de Spontin. Anvers, 1893; in-8° (58 p.).

Defrecheux (*Joseph*). Vocabulaire de noms wallons d'animaux avec leurs équivalents latins, français et flamands. Liége; [1893] in-8° (175 p.).

Krains (*Hubert*). Les bons parents : Consolatrix — le bonheur des autres — la cité mercantile. Bruxelles, 1891; in-12°.

Dujardin (*C.*) et *Croquet* (*J.-B.*). Glossaire toponymique de la ville de Braine-le-Comte. Braine-le-Comte, 1893; in-8° (144 p., 2 pl.)

Straven (*Fr.*). Inventaire analytique et chronologique des archives de la ville de Saint-Trond, tome V, 1re livraison Saint-Trond, 1893; in-8°.

Beets (*Dr A.*). Woordenboek der Nederlandsche taal, deel V, 5de aflevering. Gand, 1893; in-8°.

Massalski (*N. Wareg*). De l'identité de la matière. Une hypothèse. Louvain, 1877; in-8° (9 p.).

Goeij (*Roger de*). Un père de l'église, drame en prose. Bruxelles, 1893; in-8° (28 p.).

Loquela, 1881-1890. Roulers; pet. in-4°.

Comité des Dames belges pour l'Exposition universelle de Chicago. Éléments d'enquête sur le rôle de la femme dans l'industrie, les œuvres, les arts et les sciences en Belgique. Bruxelles, 1893; vol. in-8° (426 p.).

Ministère des Affaires étrangères. Documents relatifs à la répression de la traite des esclaves, 1892. Bruxelles, 1893; gr. in-4°.

Anvers. *Bulletin des archives*, tome XIX, 1re livraison. 1893; in-8°.

Anvers. *Académie royale des beaux-arts*. Rapport annuel (1892-1893). In-8°.

Bruxelles. *Institut cartographique militaire*. Plan de Bruxelles à l'échelle du 5,000e, en quatre feuilles. 1893; in-plano.

Huy. *Cercle des sciences et beaux-arts.* Annales, tome IX, 3e livraison. Bulletin, 1893, n° 1. 1893; 2 cah. in-8°.

Liége. *Société de salubrité publique et d'hygiène.* Bulletin et Mémoires, tome 1er. 1893; in-8°.

—

Allemagne et Autriche-Hongrie.

Bamberg. *Naturforschende Gesellschaft.* XVI. Bericht, 1893. In-8°.

Berlin. *Kön. geologische Landesanstalt und Bergakademie.* Jahrbuch für 1891. 1893; gr. in-8°.

Bonn. *Naturhistorischer Verein.* Verhandlungen, 50. Jahrgang. 1893; in-8°.

Gottingue. *Gesellschaft der Wissenschaften.* Weber's Werke. Band V. Berlin, 1893; vol. in-8°.

Gratz. *Naturwissenschaftlicher Verein.* Mittheilungen, 1890. In-8°.

Königsberg. *Physikalische Gesellschaft.* Schriften, 1892. In-4°.

Vienne. *Zoolog.-botanische Gesellschaft.* Verhandlungen, 1893. In-8°.

Vienne. *Kön. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte philos.-histor. Classe,* Band : 127 und 128. — *Sitzungsberichte math.-naturw. Classe,* 1892 : Abthlg I, N° 7-10; Abthlg. IIa, N° 6-10; Abthlg. IIb, N° 6-10; Abthlg. III, N° 6-10; Register, nr XIII. — *Denkschriften, philos.-histor. Classe,* Band 57. — *Denkschriften, math.-naturw. Classe,* Band 59.

—

France.

Pontifici maximo Leoni XIII. Anno sacerdotii L. In-4° (18 p.).

Gonse (*Louis*). Le portrait de Dom Guéranger, par M. Gaillard. Paris, 1878; in-4° (4 p.)

Chamard (*François*). L'hypogée des Dunes à Poitiers. Réponse à M. l'abbé Duchesne. Paris, 1885; in-8° (23 p.).

Bibliographie des bénédictins de la Congrégation de France. Solesmes, 1889; in-8° (263 p.).

Bonnafy. Le Tokelau et son parasite. Paris, 1893; in-8° (47 p.).

—

ITALIE.

Scerbo (*Francesco*). Grammatica della lingua ebraica. Florence, 1888; in-8° (160 p.).

— Grammatica della lingua latina per uso delle scuole, parte prima. Florence, 1891; in-8° (124 p.).

— Radici sanscrite. Florence, 1892; in-8° (85 p.).

— Saggi glottologici. Florence, 1891; in-8° (60 p.).

— Les deux systèmes de linguistique. Louvain, 1893; in-8° (12 p.).

—

PAYS DIVERS.

Rahn (*J.-R.*). L'église abbatiale de Payerne. Traduit de l'allemand par William Cart. Lausanne, 1893; in-4° (30 p., pl.).

HARLEM. *Société des sciences*. OEuvres de Christiaan Huygens, tome V. La Haye, 1893; vol. in-4°.

UTRECHT. *Historisch genootschap*. Werken, n° 59. Bijdragen, deel XIV. La Haye, 1893; 2 vol. in-8°.

UTRECHT. *Gasthuis voor ooglijders*. 34ste verslag, 1893; in-8°.

HELSINGFORS. *Société de géographie de Finlande*. Fennia, 8. 1893; in-8°.

TIFLIS. *Observatorium*. Beobachtungen, 1886-87, und 1891.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1893. — Nos 9-10.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 14 octobre 1893.

M. Ch. Van Bambeke, directeur, président de l'Académie.

M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Mourlon, *vice-directeur;* P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, E. Candèze, A. Brialmont, Éd. Dupont, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, F. Plateau, Fr. Crépin, J. De Tilly, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, P. Mansion, J. Delbœuf, P. De Heen, C. Le Paige, Ch. Lagrange, F. Terby, J. Deruyts, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés;* L. Errera et J. Neuberg, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics envoie, pour la bibliothèque de l'Académie :

1° Dix exemplaires du rapport du jury qui a jugé la cinquième période du concours pour le prix fondé par le Dr Guinard (extrait du *Moniteur* du 21 septembre 1893);

2° Un exemplaire du tome VIII des *Travaux et mémoires du Bureau international des poids et mesures.* — Remerciements.

— M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des ouvrages suivants :

1° *Contribution à l'étude du pouvoir bactéricide du sang;* par A. Bastin;

2° *Contribution à l'étude de l'appareil de relation des hydroméduses;* par Marcelin Chapeaux;

3° *Étude sur la virulence des streptocoques;* par H. de Marbaix;

(Présentés au concours pour la collation des bourses de voyage.)

4° *Trois ans de séjour à la clinique ophtalmologique à Vienne;* par Edg. Renard;

5° *Flora Batava,* livraisons 301 et 302.

— Remerciements.

— Hommages d'ouvrages :

1° a) *Des prépositions en grec;* b) *Deux cas de diagnostic chirurgical posé au moyen de l'hypnose;* par J. Delbœuf;

2° *Résultats des campagnes scientifiques faites par le prince Albert Ier de Monaco;* fascicules 5 et 6.

3° *Chaudfontaine thermal;* par Jules Félix;

4° *Recherches sur la composition de l'atmosphère,* seconde partie; par Petermann et Graftiau;

5° *Recherches sur le bacille d'Eberth-Gaffky;* par L. Remy et E. Sugg;

6° *Les principes de la physique du globe,* tomes I-III; par le lieutenant-colonel A. Doneux;

7° *Mémoires sur l'intégration des équations différentielles;* par Ch.-J. de la Vallée Poussin;

8° a) *Nature et division mitosique des globules blancs des mammifères;* b) *La signification des cellules épithéliales de l'épididyme;* par O. Van der Stricht.

— Remerciements.

— Le travail de M. Ch. Lagasse (*Sur le choix du meilleur système d'alimentation d'eau pour une grande agglomération*), compris erronément dans la séance du 1er juillet dernier parmi les ouvrages reçus pour le concours Ch. Lemaire, sera déposé dans la bibliothèque de l'Académie, à laquelle il était destiné par l'auteur.

— La Classe accepte le dépôt dans les archives de l'Académie de deux billets cachetés déposés, le premier par M. Albert Bergé, docteur en sciences; le second (*Procédé de désagrégation chimique des pyrites, etc.*), par M. Michel Body, ingénieur.

— La Société industrielle d'Amiens adresse le programme des questions qu'elle a mises au concours pour l'année 1893-1894.

— Les travaux manuscrits sont renvoyés à l'examen :

1° *Contribution à la faune des diptères fossiles de l'ambre tertiaire* (premier fascicule); par Fernand Meunier. — Commissaires : MM. Dupont et Candèze;

2° *Sur un cas de germination parasitaire chez les graminées;* par M. Lucien Donny, docteur en médecine. — Commissaires : MM. Crépin et Errera;

3° *Stas' Atomic Weight determinations;* par E. Vogel, de Alamenda, Californie U. S. A. — Commissaires : MM. Spring et Henry;

4° *Action de la chaleur sur la dypnone;* par Maurice Delacre. — Commissaires : MM. Henry et Spring;

5° *Sur l'ordre de substitution de l'hydrogène par le chlore dans l'oxyde de méthyle et le méthylal;* par A. De Sonay, assistant au laboratoire de chimie générale de l'Université de Louvain. — Commissaires : MM. Henry et Spring;

6° *Sur les groupes d'éléments neutres communs à un nombre quelconque d'involutions;* par François Deruyts, répétiteur à l'Université de Liége. — Commissaires : MM. Le Paige et Neuberg.

RAPPORTS.

Sur l'avis exprimé par M. De Tilly, la Classe décide le dépôt aux archives des deux projets de M. H. Delaey, relatifs *aux eaux potable et industrielle* et aux *ports de mer belges.*

Sur quelques produits indéfinis; par J. Beaupain.

Rapport de M. Catalan, premier Commissaire.

I.

« Au commencement de son intéressante Note, l'Auteur dit : « M. C. *critique, à tort, la formule* (159); puis, après l'avoir rappelée, M. Beaupain ajoute : « *elle contient une erreur de calcul ou une faute de typographie... cette formule doit être remplacée par la suivante* ». Dans ma lettre à M. Hermite, du 7 août 1892 (*), je n'ai guère dit autre chose.

II.

La formule (159), corrigée par M. Beaupain et par moi, est devenue

$$\mathrm{B}(p,p)=\frac{1}{p\,.\,2^{p-1}}\prod_{\lambda=1}^{\lambda=\infty}\frac{2\lambda(2\lambda+2p-1)}{(2\lambda+p-\frac{1}{2})(2\lambda+p)}. \quad (7^{bis})\,(**)$$

En voulant appliquer, au cas de $p=\frac{1}{2}$, cette formule *rectifiée*, j'ai commis une faute de calcul. De là résulte que la relation (7^{bis}), que je croyais inexacte, ne l'est pas.

III.

Après avoir écrit ainsi sa formule (2),

$$(4)\quad \mathrm{B}(p,p)=\frac{1}{p\,.\,2^{p-1}}\prod_{1}^{\infty}\left[1-\frac{p^2-p}{(2\lambda+p-1)(2\lambda+p)}\right](***),$$

(*) *Recherches sur quelques produits indéfinis et sur la constante* G, p. 24.

(**) Lettre à M. Hermite, p. 25.

(***) Cette formule (4) semble contenir des *surcharges*. Je ne suis donc pas sûr de l'avoir copiée exactement.

M. Beaupain ajoute :

« *Or, la série*

$$(5)\quad \varsigma = \operatorname{mod}.(p^2 - p)\sum_{\lambda=1}^{\lambda=\infty} \frac{1}{4\lambda^2 \operatorname{mod}\left[\left(1 + \frac{p-1}{2\lambda}\right)\left(1 + \frac{p}{2\lambda}\right)\right]}$$

» *est convergente, quel que soit le module de* p ; *donc le* » *produit indéfini* (4) *est absolument convergent. Ainsi,* » *ce produit indéfini est une fonction uniforme... n'ayant* » *des discontinuités qu'en des points isolés.* »

Comment un produit *absolument convergent* (*) peut-il avoir des discontinuités ?

Si $p = 1$, l'égalité (5) devient

$$\varsigma = 0\sum_{\lambda=1}^{\lambda=\infty} \frac{1}{4\lambda^2 \operatorname{mod}\left(1 + \frac{1}{2\lambda}\right)}.$$

Cette série, dont tous les termes sont nuls, est-elle *convergente*, dans le sens habituel du mot? Je l'ignore; et, revenant au produit *absolument convergent* (excepté quand il est divergent), je songe à la question que j'adressais, naguère, à M. Hermite : *A-t-on, en Analyse, mis le cœur à droite, comme faisait Sganarelle* (**) ?

IV.

A la page 2 de la Note, M. Beaupain fait la remarque suivante :

« *Pour la série* (S), *il serait banal d'ajouter que la*

(*) Sous-entendu, sans doute : *quelle que soit la valeur attribuée à la variable.*

(**) *Intégrales eulériennes ou elliptiques*, p. 20.

valeur de cette série est infinie, quand on attribue à p *une valeur entière négative.* »

Contrairement à l'opinion exprimée par mon ancien excellent élève, je pense qu'il n'est pas *banal* de dire :

Telle série, habituellement convergente, devient divergente pour certaines valeurs de la variable.

V.

Dans les pages 2 et 3, M. B. s'attache à faire voir que plusieurs formules, démontrées dans mes Mémoires de Saint-Pétersbourg et de Bruxelles, sont des conséquences d'une célèbre égalité, due à Gauss. Accordé (*).

VI.

A la fin de sa Note, M. B. démontre la formule

$$2^{\beta} = lim \left[\frac{B(2n + \alpha + 2\beta + 1,\ n + 1)}{B(2n + \alpha + \beta + 1,\ n + \beta + 1)} \right] n = \infty;$$

puis il dit :

M. C. a trouvé :

$$2^{\alpha} = lim \left[\frac{B(2n + \alpha + 1,\ n + 1)}{B(2n + 1,\ n + \alpha + 1)} \right] n = \infty.$$

Donc, probablement, l'un de nous deux s'est trompé, à moins que nous nous soyons trompés l'un et l'autre. On me permettra, je l'espère, de ne pas chercher la solution de ce problème, que je renvoie à mes jeunes et savants Confrères

(*) J'ai un peu connu, il y a cinquante ans, le philosophe Jacotot. Il avait pris, pour devise : *Tout est dans tout.*

VII.

Conclusions.

La Note de M. Beaupain me semble, comme les travaux précédents de ce jeune Géomètre, très digne d'être publiée dans les *Mémoires* in-4°, *après revision par l'Auteur.* »

Spa, 17 août 1893.

Rapport de M. P. Mansion, deuxième commissaire.

« Les numéros 1-2 de la note de M. Beaupain se rapportent à une formule de son mémoire antérieur, où M. Catalan avait signalé une petite erreur; les numéros 3 à 7 (numérotés 2 à 6 par inadvertance) contiennent la démonstration de diverses formules relatives aux eulériennes, les unes probablement nouvelles, les autres dues à M. Catalan.

Sur la première partie de la note soumise à notre examen, nous partageons l'avis du premier rapporteur. Puisque l'erreur dans la formule relative à $B(p, p)$ existe réellement, comme le reconnaît M. Beaupain, il est clair que M. Catalan n'a pas eu tort de la signaler. Le produit infini qui représente $B(p, p)$ ne subsiste pas pour p nul ou entier négatif; il en est de même de la série correspondante pour p entier négatif. M. Catalan a donc raison de demander que les dix dernières lignes du numéro 2 soient remplacées par un énoncé plus précis et moins long. Il suffirait de dire, par exemple : S *est convergente quel que soit* p, *sauf s'il est entier négatif; donc le produit indéfini est absolument convergent, sauf pour* p *nul ou entier négatif.*

Dans les numéros suivants, M. Beaupain s'appuie sur les propriétés de la série hypergéométrique pour établir de nombreuses formules relatives aux eulériennes. Nous n'avons pu vérifier toutes ces formules, dont on peut augmenter indéfiniment le nombre, depuis que Gauss a donné l'expression de gamma en produit infini et fait connaître les relations qui existent entre cette fonction et la série hypergéométrique. Mais nous avons soumis à une vérification directe la dernière formule de M. Beaupain, parce que nous la trouvons l'une des plus intéressantes et que M. Catalan semble la croire incompatible avec un des résultats trouvés par lui. En réalité, les deux formules peuvent se déduire l'une de l'autre.

M. Beaupain a trouvé

$$2^{\beta} = \lim_{n=\infty} \frac{\mathrm{B}(2n + \alpha + 2\beta + 1,\ n + 1)}{\mathrm{B}(2n + \alpha + \beta + 1,\ n + \beta + 1)} \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

On en tire, pour $\alpha = -\beta$, la formule de M. Catalan :

$$2^{\beta} = \lim_{n=\infty} \frac{\mathrm{B}(2n + \beta + 1,\ n + 1)}{\mathrm{B}(2n + 1,\ n + \beta + 1)} \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

La formule (2) peut s'écrire successivement

$$2^{\beta} = \lim_{n=\infty} \frac{\Gamma(2n+\beta+1)\Gamma(n+1)}{\Gamma(2n+1)\Gamma(n+\beta+1)}$$

$$= \lim_{n=\infty} \frac{(2n+\beta)(2n+\beta-1)\ldots(n+\beta+1)\Gamma(n+\beta+1)\Gamma(n+1)}{2n(2n-1)\ldots(n+1)\Gamma(n+1)\Gamma(n+\beta+1)}$$

$$= \lim_{n=\infty} \left(1 + \frac{\beta}{2n}\right)\left(1 + \frac{\beta}{2n-1}\right)\cdots\left(1 + \frac{\beta}{n+1}\right).$$

Si l'on pose

$$\mathrm{P}_n = \left(1 + \frac{\beta}{n+1}\right)\left(1 + \frac{\beta}{n+2}\right)\cdots\left(1 + \frac{\beta}{2n}\right)$$

on trouve, d'après la formule $\log(1+z) = z - \lambda z^2$, où mod $\lambda < \frac{1}{2}$,

$$\log P_n = \beta\left(\frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \cdots + \frac{1}{2n}\right) - \beta^2\left(\frac{\lambda_1}{(n+1)^2} + \frac{\lambda_2}{(n+2)^2} + \cdots + \frac{\lambda_n}{4n^2}\right).$$

Pour $n = \infty$, on a

$$\log P_\infty = \beta \log 2 = \log 2^\beta,$$

ce qui démontre la formule de M. Catalan.

Pour démontrer celle de M. Beaupain, il suffit de prouver que $\lim Q_n = 1$, si Q_n est le quotient des seconds membres des formules (1) et (2). Au moyen de la relation

$$B(a, b) = \frac{\Gamma a \, \Gamma b}{\Gamma(a+b)},$$

on trouve immédiatement

$$Q_n = \frac{\Gamma(2n+\alpha+2\beta+1)}{\Gamma(2n+\alpha+\beta+1)} : \frac{\Gamma(2n+\beta+1)}{\Gamma(2n+1)} = \frac{\Gamma(2n+\alpha+2\beta+1)}{\Gamma(2n+\alpha+\beta+1)\Gamma\beta} : \frac{\Gamma(2n+\beta+1)}{\Gamma(2n+1)\Gamma\beta} = \frac{B(2n+\beta+1,\ \beta)}{B(2n+\alpha+2\beta+1,\ \beta)}.$$

La formule de Gauss, qui sert à exprimer gamma en produit infini, peut s'écrire sous la forme

$$\Gamma p = \lim q^p B(p, q) \ldots\ldots \quad (3)$$

pour $q = \infty$. Par suite, de l'identité

$$\left(\frac{2n+\beta+1}{2n+\alpha+2\beta+1}\right)^{\beta} Q_n$$

$$= \frac{B(2n+\beta+1,\beta)\,(2n+\beta+1)^{\beta}}{\Gamma\beta} : \frac{B(2n+\alpha+2\beta+1,\beta)\,(2n+\alpha+2\beta+1)^{\beta}}{\Gamma\beta},$$

on tire, pour n infini,

$$1 \,.\, \lim Q_n = 1 : 1.$$

La formule de M. Beaupain est donc exacte, comme celle de M. Catalan, et peut s'en déduire par le secours de la formule (5).

Nous proposons à la Classe de voter l'impression du travail de M. Beaupain dans les *Mémoires* in-4° de l'Académie, après que l'auteur aura fait droit aux légères observations des commissaires touchant deux passages du commencement de cette intéressante note. »

M. Le Paige, troisième commissaire, se rallie aux conclusions des rapports de ses savants confrères.

Ces conclusions sont adoptées par la Classe.

—

Action du zinc-éthyle sur le benzile;
par Maurice Delacre.

Rapport de M. Louis Henry, premier commissaire.

« Le zinc-éthyle est un agent d'hydrogénation d'une grande délicatesse, qui, grâce à sa neutralité, réussit là où d'autres se montrent impuissants.

On sait quelle action il exerce sur les aldéhydes et les acétones.

Dans le cours des recherches qu'il poursuit patiemment depuis plusieurs années, M. Delacre l'a employé à diverses reprises avec un plein succès.

Dans sa présente notice, il fait connaître un nouvel exemple de réduction d'oxyde réalisée à l'aide de cet agent : c'est la transformation du *benzile* de Laurent en *benzoïne*.

Le benzile, que Laurent a découvert en 1835, n'est, au fond, que le radical benzoyle lui-même, à l'état d'isolement

$$C_6H_5 — CO — CO — C_6H_5,$$

c'est-à-dire une diacétone. Sous l'action du zinc-éthyle, il se transforme aisément, en s'hydrogénant, en *benzoïne*, laquelle est à la fois alcool et acétone

$$C_6H_5 — CH(OH) — CO — C_6H_5.$$

Ce qui ajoute à l'intérêt de cette réduction, c'est qu'elle ne se réalise que sur un seul des deux chaînons acétone, $\overset{|}{CO}\overset{|}{}$, voisins.

L'analyse du produit de la réaction, les propriétés de celui-ci, celles de ses dérivés acétique et benzoïque, ne laissent aucun doute sur la nature et l'identification de la benzoïne qui se forme dans ces circonstances.

J'ai l'honneur de proposer à l'Académie d'insérer la notice de M. Delacre dans ses *Bulletins*.

Avant de terminer, je ne puis m'empêcher de faire remarquer combien la nomenclature des composés carbonés est, en certains de ses points, défectueuse et prête à des obscurités et des confusions.

Le *benzile* de Laurent, écrit avec un *i*, est un *diacétone;* le *benzyle* écrit avec un *y* représente au contraire

le radical phényl-méthyle C_6H_5 — CH_2 de l'alcool correspondant à l'acide benzoïque.

Des dénominations de cette sorte doivent évidemment être écartées, du moins de la langue parlée.

En ce qui concerne l'onomastique des composés carbonés, nous sommes dans une situation analogue, sous plusieurs rapports, à celle où se trouvaient les chimistes du milieu du siècle dernier vis-à-vis des combinaisons de la chimie minérale.

Les efforts de Lavoisier et de ses collaborateurs ont réussi à doter la science d'un système de noms qui n'a pas peu contribué, par sa clarté, aux progrès de cette branche importante des sciences physiques, et qui n'est pas encore à remplacer.

La tâche à accomplir aujourd'hui est singulièrement plus difficile; le nombre immense des composés carbonés, la complication habituelle de leur molécule, la fréquence du fait de l'isomérie, rendent fort malaisée la confection de noms simples et euphoniques.

Il est à espérer que la sagacité pénétrante et éclairée des chimistes parviendra à résoudre ce problème ardu; le mérite et la gloire seront en proportion de la grandeur de la difficulté vaincue. »

M. Spring, second commissaire, se rallie dit-il, avec empressement, aux conclusions de son éminent confrère.

La Classe décide l'impression au *Bulletin* du travail de M. Delacre.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. E. Catalan donne lecture d'un travail portant pour titre : *Remarques sur la théorie des nombres et sur les fractions continues.* La Classe en décide l'impression dans le recueil des *Mémoires* in-4° (tome LII).

M. De Tilly donne lecture de la suite et fin de son travail intitulé : *Essais de géométrie analytique générale.* La Classe en décide l'impression dans le recueil des *Mémoires* in-8° (tome XLVII).

Sur une propriété des fonctions invariantes ;
par Jacques Deruyts, membre de l'Académie.

Soit en général $\varphi(e, e')$, une fonction invariante relative à deux groupes d'éléments (e) (e'), comprenant des séries distinctes de n variables et de coefficients de formes algébriques. Nous établirons que si une somme $\sum\varphi(e\,e')$ est exprimable au moyen de fonctions invariantes $J(e)$ et de $n-\rho$ fonctions $q(e)$, on peut écrire $\sum = \sum_1 \varphi'(e).\varphi''(e')$.

Comme application de cette propriété, nous signalerons le théorème suivant : le nombre de paramètres nécessaires pour exprimer la transformée d'une fonction entière après une substitution linéaire, est au moins égal à n, s'il est supérieur à l'unité.

1. Nous désignerons par $(x1)$, $(x2)$ ..., des séries de n variables, et par f, f' ... des formes algébriques relatives à $x1$, $x2$, ... Dans ce système, les covariants primaires χ s'écrivent symboliquement

$$\chi \equiv \Theta \Pi_{i=1}^{n-1} (\pm a1_{x1} a2_{x2} \ldots ai_{xi})^{ri-ri+1} (\pm a1_1 a2_2 \ldots an_n)^{\pi}, \qquad (1)$$

Θ étant une opération polaire relative aux coefficients symboliques et aux coefficients des formes $a1_x, a2_x \dots an_x$; les fonctions χ comprennent du reste les invariants

$$I \equiv \Theta_1 (\pm a1_1 a2_2 \dots an_n)^{\pi_1}.$$

Soit $\sum\chi$ une somme de covariants primaires de mêmes degrés $r1, r2, \dots rn - 1$ en $x1, x2, \dots xn - 1$, mais de degrés différents par rapport aux coefficients c des formes $f, f' \dots$ Soient encore $I_1(c), I_2(c) \dots$ des invariants et $q_1(c)$, $q_2(c), \dots q_{n-\rho}(c)$, $(\rho > 0)$ des fonctions quelconques des éléments c.

Si l'on a

$$\sum\chi = F(q_1 q_2 \dots q_{n-\rho}, I_1, I_2, \dots, x), \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

les covariants χ se réduisent à des invariants.

En effet, dans le développement de $\sum\chi$ le coefficient des plus hautes puissances de $x1_1 x2_2 \dots xn - 1_{n-1}$ est

$$l_1 \equiv \sum \Theta\Pi (\pm a1_1 a2_2 \dots ai_i)^{ri - ri+1} (\pm a1_1 \dots an_n)^{\pi}.$$

De même, si l'on convient de prendre $x_0 = x_{0-n}$, $a_0 = a_{0-n}$, le multiplicateur l_k des plus hautes puissances de $x1_k, x2_{k+1} \dots xn - 1_{n+k-2}$ est

$$l_k \equiv \sum \Theta\Pi (\pm a1_k a2_{k+1} \dots ai_{i+k-1}). (\pm a1_1 \dots an_n)^{\pi}.$$

D'après la formule (2), les coefficients $l_1 l_2 \dots l_n$ sont fonctions de $q_1 q_2 \dots q_{n-\rho} I_1 I_2 \dots$; en conséquence, on a au moins une relation

$$R(l_1, l_2 \dots l_n, I_1, I_2 \dots) = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

et l'on peut supposer que R dépend de l_1, car $l_1 l_2 \dots l_n$ se

ramènent l'un à l'autre par un changement de notation qui altère au plus le signe des expressions χ et I.

Soient I', l' les fonctions obtenues en remplaçant les lettres α_{ij} par xj_i dans les transformées de I, l après la substitution linéaire

$$x_s = \alpha_{s1} X_1 + \alpha_{s2} X_2 + \cdots + \alpha_{sn} X_n,$$
$$s = 1, 2 \ldots n;$$

on a symboliquement

$$I' \equiv \Theta_1 (\pm a1_{x1} a2_{x2} \ldots an_{xn})^{\pi_1}$$
$$l'_k = \sum \Theta \Pi (\pm a1_{xk} a2_{xk+1} \ldots ai_{xi+k-1}) . (\pm a1_{x1} \ldots an_{xn})^{\pi},$$

sous la condition de prendre $x\upsilon = x\upsilon - n$. La relation (3) est alors équivalente à

$$R' = R (l'_1, l'_2 \ldots l'_n, I') = 0. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

D'après les expressions symboliques de I', l', on a

$$xn \frac{dI'}{dx1} = 0, \qquad xn \frac{dl'_k}{dx1} = 0, \qquad (k > 1);$$

par suite, on déduit de l'équation (4) :

$$xn \frac{dR'}{dx1} = \frac{dR'}{dl'_1} \times xn \frac{dl'_1}{dx1} = 0,$$

ou encore

$$xn \frac{dl'_1}{dx1} = 0,$$

puisque R' dépend effectivement de l'_1. Du reste, on a par la formule (1)

$$l'_1 = \sum \chi (\pm x1_1 x2_2 \ldots xn_n)^{\pi}$$

et les fonctions χ sont de degrés différents par rapport aux coefficients des formes algébriques; on a donc

$$xn\,\frac{d}{dx1}\,\{\chi\cdot(\pm x1_1 x2_2 \ldots xn_n)^\pi\} = 0,$$

c'est-à-dire

$$xn\,\frac{d}{dx1}\,\chi = 0.$$

En se reportant à la formule (1), on voit que chacun des covariants χ se réduit à un invariant, comme nous l'avions annoncé.

2. Soit φ une fonction invariante des formes $f, f' \ldots$ On peut toujours déterminer des opérations polaires O, O_1 relatives aux variables, et telles que l'on ait

$$\varphi = S\,O\,O_1\varphi,$$

dans les conditions suivantes :

1° Les différents opérateurs O, O_1 auxquels se rapporte la sommation S, dépendent seulement des degrés $\rho 1, \rho 2, \ldots$ de φ relativement aux variables $x1, x2, \ldots$;

2° $O_1\varphi$ est un produit $(\pm x1_1 x2_2 \ldots xn_n)^\theta\chi$, dans lequel l'exposant θ et les degrés $r1, r2, \ldots rn-1$ du covariant primaire χ dépendent seulement de la détermination de O (*).

D'après ces considérations, on a

$$\sum\varphi = S\,O\,O_1\sum\varphi, \quad \ldots\ldots \quad (5)$$

(*) Voir notre travail *Sur le développement de certaines fonctions algébriques.* (Mém. de l'Acad., t. XLIX, in-4°, p. 18.)

si l'on désigne par $\sum\varphi$ une somme de fonctions invariantes φ qui ont toutes les mêmes degrés $\rho 1, \rho 2 \ldots$ par rapport aux variables. De plus, on peut écrire

$$O_1 \sum_\varphi = (\pm x1_1 x2_2 \ldots xn_n)^\theta . \sum_1 \chi, \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

de manière que les covariants χ sont des mêmes degrés en $x1, x2 \ldots xn - 1$, et de degrés différents par rapport aux coefficients c des formes algébriques.

Supposons maintenant que l'on ait

$$\sum_\varphi = F \{ q_1(c), q_2(c), \ldots q_{n-\rho}(c), I(c), x \}; \quad . \quad . \quad (7)$$

nous obtiendrons immédiatement

$$O_1 \sum_\varphi = F_1 \{ q_1 q_2 \ldots q_{n-\rho}, I, x \},$$

ou encore, par la formule (6)

$$\sum_1 \chi = F_2 \{ q_1 q_2 \ldots q_{n-\rho}, I, x \}.$$

D'après le théorème démontré au paragraphe précédent, $\sum_1 \chi$ se réduit à une somme d'invariants $\varphi'(c)$ et l'on obtient par la formule (5)

$$\sum_\varphi = S' O \{ (\pm x1_1 x2_2 \ldots xn_n)^\theta \varphi'(c) \},$$

ou encore

$$\sum_\varphi = S' \varphi'(c) \varphi''(x),$$

$\varphi''(x)$ désignant des covariants identiques. On obtient encore le même résultat si l'on suppose dans la formule (7) que les fonctions φ sont de degrés différents en $x1, x2 \ldots$

Conséquemment, *si une somme* $\sum\varphi$ *de fonctions invariantes s'exprime au moyen d'invariants et de* $n - \rho$ *fonctions des coefficients de formes algébriques, on peut développer* $\sum\varphi$ *en une somme d'invariants multipliés par des covariants identiques.*

3. Soit (e) le système des coefficients c de certaines formes algébriques et des variables de certaines séries $y, z \ldots$; soit de même (e'), un système composé d'autres éléments $c', y', z' \ldots$ En représentant par $\varphi(e, e')$ des fonctions invariantes des quantités e, e', nous supposerons qu'une somme $\sum\varphi(e, e')$ est exprimable au moyen de fonctions invariantes $J(e)$ et de $n - \rho$ fonctions $q = q(e)$; nous écrirons

$$\sum\varphi(e, e') = F\{J(e), q_1, q_2, \ldots q_{n-\rho}, e'\}. \quad . \quad . \quad (8)$$

Il est visible que l'on peut considérer les fonctions $\varphi(e, e')$ comme étant de mêmes degrés par rapport aux séries d'éléments e'.

D'après les procédés de transmutation des fonctions invariantes, nous déduirons de l'équation (8) une autre équation toute semblable relative à des groupes d'éléments (ε), (ε') composés respectivement de coefficients et de variables.

Désignons, en effet, par p les produits homogènes de coefficients c' compris dans le développement des fonctions φ et F; les expressions symboliques normales (*) p' des produits p dépendent seulement des coefficients a_i de formes linéaires.

(*) Les expressions symboliques *normales* sont symétriques par rapport aux systèmes de symboles équivalents.

Remplaçons dans p' les coefficients tels que a_i par les déterminants

$$(-1)^{i-1}(\pm \upsilon 1_1 \upsilon 2_2 \ldots \upsilon i - 1_{i-1} \upsilon i_{i+1} \ldots \upsilon n - 1_n)$$

composés au moyen de nouvelles variables $\upsilon, \nu, \ldots$ analogues à x; nous obtiendrons des fonctions $p''(\upsilon, \nu \ldots)$ qui correspondent et d'une seule manière aux produits p.

Soient encore $\xi 1_x \xi 2_x \ldots \eta_1 1_x \eta_1 2_x \ldots$ de nouvelles formes linéaires, nous associerons aux variables $y, z_i \ldots$ du groupe (e) les déterminants

$$\xi^{(i)} = (-1)^{i-1}(\pm \xi 1_1 \xi 2_2 \ldots \xi i - 1_{i-1} \xi i_{i+1} \ldots \xi n - 1_n),$$
$$\eta^{(i)} = (-1)^{i-1}(\pm \eta 1_1 \ldots \eta i - 1_{i-1} \eta i_{i+1} \ldots \eta n - 1_n), \ldots$$

Cela posé, si on remplace dans la formule (8) les quantités $p, y_i z_i \ldots$ par $p'', \xi^i, \eta^i, \ldots$, on obtient une équation

$$\sum \varphi_1(\varepsilon, \varepsilon') = F_1 \{ J_1(\varepsilon), q'_1(\varepsilon) \ldots q'_{n-\rho}(\varepsilon), \varepsilon' \},$$

dans laquelle les caractéristiques $\varepsilon, \varepsilon'$ représentent respectivement des coefficients de formes algébriques $c, \xi 1, \xi 2 \ldots$ $\eta_1 1\ \eta_1 2 \ldots$ et des variables $y', z', \ldots \upsilon, \nu \ldots$ De plus, les fonctions $\varphi_1(\varepsilon, \varepsilon')$, $J_1(\varepsilon)$ sont invariantes.

D'après le théorème établi au paragraphe précédent, $\sum \varphi_1(\varepsilon, \varepsilon')$ est une somme d'invariants $\varphi'_1(\varepsilon)$ multipliés par des covariants identiques $\varphi''_1(\varepsilon')$.

En remplaçant les quantités $p'' \xi^i \eta^i \ldots$ par $p, y_i z_i \ldots$, on obtient pour expression de $\sum \varphi(e\, e')$ une somme de produits $\varphi'(e) \cdot \varphi''(e')$ de fonctions invariantes. Donc, *si une somme* $\sum \varphi(e, e')$ *est exprimable au moyen de fonctions invariantes* $J(e)$ *et de* $n - \rho$ *fonctions* $q(e)$, *on peut écrire* $\sum \varphi(e\, e') = \sum_1 \varphi'(e) \cdot \varphi''(e')$.

4. Applications. I. Supposons que le groupe d'éléments e est composé des coefficients de formes algébriques; nous obtenons cette propriété : *une fonction invariante a au moins n coefficients complètement indépendants, quand elle n'est pas une somme de produits d'invariants et de covariants identiques.* En particulier, un covariant relatif à $n-1$ séries de n variables, a au moins n coefficients complètement indépendants, car il n'existe aucun covariant identique des $n-1$ séries de variables.

II. Soit g une fonction entière d'un groupe quelconque d'éléments (e'), comprenant des variables et des coefficients de formes algébriques.

Désignons par G la transformée de g après la substitution linéaire

$$x_i = \alpha_{i1}X_1 + \alpha_{i2}X_2 + \cdots + \alpha_{in}X_n,$$
$$i = 1, 2, \ldots n;$$

représentons encore par $[G]$ la fonction obtenue en remplaçant dans G les quantités α_{ij} par de nouvelles variables xj_i. On peut voir que le produit

$$|G| \,.\, (\pm x1_1 x2_2 \ldots xn_n)^r$$

est une somme de fonctions invariantes, si r est suffisamment grand.

En effet, soit

$$g = g_1 + g_2 + \cdots,$$

le développement de g en somme de fonctions homogènes et isobariques; et soient $\rho_1\ \rho_2 \ldots$ les degrés de $g_1, g_2, \ldots$ par

rapport au système total des variables; chacun des produits

$$|G_1| \cdot (\pm x1_1 x2_2 \dots xn_n)^{\rho_1}, \quad |G_2| \cdot (\pm x1_1 x2_2 \dots xn_n)^{\rho_2}, \dots$$

est une fonction invariante (*). Si donc r est le plus grand des nombres $\rho_1\ \rho_2 \dots$, on peut écrire

$$|G| \cdot (\pm x1_1 x2_2 \dots xn_n)^r = \sum_{\tau} (e', x) \dots \quad (9)$$

Supposons maintenant que G s'exprime au moyen de $n - \rho$ fonctions $q(\alpha)$ des quantités α; nous aurons ainsi :

$$G = F \{ q_1(\alpha) \dots q_{n-\rho}(\alpha), e' \}$$

et d'après la formule (9)

$$\sum_{\tau} (e' x) = F_1 \{ J(x), q_1(x), \dots q_{n-\rho}(x), e' \},$$

$J(x)$ représentant le covariant identique $(\pm x1_1 x2_2 \dots xn_n)$.

On déduit de là (§ 3) :

$$\sum_{\tau} (e' x) = \sum' \varphi'(x) \cdot \varphi''(e')$$

ou bien.

$$\sum_{\tau} = \sum' (\pm x1_1 x2_2 \dots xn_n)^k \varphi''(e'),$$

puisque les seules fonctions invariantes $\varphi'(x)$ des variables

---

(*) *Essai d'une théorie générale des formes*, p. 69. (Mém. de la Soc. roy. des sciences de Liége, 2e série, t. XVII.)

$x1, x2 \ldots xn$ sont des puissances du déterminant

$$(\pm x1_1 x2_2 \ldots xn_n).$$

En remplaçant les lettres xj_i par α_{ij} et en prenant $\alpha_{ii} = 1$, $\alpha_{ij} = 0$, on obtient

$$g = \sum_{\tau}'' (e');$$

et ainsi, la transformée G dépend au plus du module de la substitution linéaire. Par conséquent, *le nombre de paramètres* $q(\alpha)$ *nécessaires pour exprimer la transformée* G *est égal à l'unité ou à zéro, s'il est inférieur à* n, *et alors* g *est une somme de fonctions invariantes* (*).

La relation qui existe entre les transformées G et les fonctions invariantes permet encore d'établir cette proposition : *Si la transformée* G *de* $g(e')$ *est exprimable au moyen de* $m < n$ *fonctions des éléments* e', *on peut développer* $g(e')$ *en somme de fonctions invariantes.*

Remarque. Les termes d'une fonction invariante $\varphi(e')$ ont le même poids pour les indices $1, 2 \ldots n$. Donc, si g contient un terme qui n'a pas le même poids pour tous les indices, la transformée G dépend au moins de n fonctions des coefficients α de la substitution, et de n fonctions des éléments e'.

(*) Notre énoncé généralise cette propriété bien connue qu'une fonction entière et homogène est invariante, quand elle se reproduit multipliée par un facteur $q(\alpha)$, après une substitution linéaire.

Action du zinc-éthyle sur le benzile;
par Maurice Delacre.

Boutlerow et son école, en donnant une grande extension à l'emploi du zinc-éthyle comme agent de préparation des alcools, ne se sont pas arrêtés à l'étude de l'action de ce réactif sur les acétones. C'est que le savant russe avait surtout en vue les méthodes synthétiques qui furent si précieuses pour l'histoire des alcools, et que l'étude analytique des produits qu'il traitait avait peu d'intérêt pour lui.

Plus tard, les travaux de M. Garzarolli ont attiré l'attention sur les composés organo-zinciques comme agents de simple hydrogénation; on sait que ce chimiste a résolu d'une façon élégante la réduction du chloral à l'état d'alcool trichloré.

Dans la suite de mes recherches, commencées dans le laboratoire de mon maître, M. le professeur L. Henry, avec l'action du zinc-éthyle sur l'aldéhyde bichlorée (*), j'ai été amené (**) à faire agir ce réactif sur les acétones, et c'est avec l'espoir d'arriver à une synthèse d'alcool tertiaire que j'ai essayé l'action de l'acétophénone et de la benzophénone. La première de ces réactions m'a entraîné dans une série de recherches sur la synthèse de la benzine; la seconde m'a conduit à la réduction de la benzophénone, à l'état de benzhydrol par le zinc-éthyle, à l'état de benzopinacone par un mélange de $CH^3I + Zn$.

(*) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3e série, t. XIII (1887).
(**) *Ibid.*, 3e série, t. XVIII (1889).

Depuis, j'ai attaché de plus en plus d'importance à l'emploi des composés organo-zinciques comme agents de réduction. J'ai prouvé, en étudiant la constitution de la benzopinacoline β, que le zinc-éthyle agissait comme réducteur, alors que les autres agents d'hydrogénation étaient sans action; cette étude a donné une idée des services que peut rendre le zinc-éthyle dans les recherches analytiques. De plus il est neutre, alors que tous les agents réducteurs sont ou acides ou alcalins; cette particularité me fait croire que ce réactif est appelé à devenir l'un des plus importants des acétones et des oxydes.

A côté de cet emploi avantageux pour les recherches analytiques, je crois que la réduction par les composés organo-zinciques pourrait être utilement mise à profit pour la préparation des pinacones, et une méthode de préparation avantageuse de cette classe de corps constituerait un progrès important, puisqu'il s'agit d'une soudure de deux molécules, et de la possibilité d'établir une liaison entre deux groupements acétoniques. Aussi m'efforcerai-je, par la suite, de déterminer d'une façon générale quelles sont les acétones qui se réduisent à l'état d'alcools secondaires, et celles qui donnent des pinacones.

Le benzile, de Laurent, $C^6H^5.CO.CO.C^6H^5$, se rattache à la première de ces deux catégories, et donne de la benzoïne par l'action du zinc-éthyle.

Dans 24 grammes de zinc-éthyle on introduit 10 grammes de benzile. L'action est presque nulle à froid; à la chaleur du bain-marie, il se fait un vif dégagement gazeux; après une journée de chauffe, on introduit encore 10 grammes de benzile, et l'on chauffe encore pendant quelques heures; enfin on décompose par l'eau, on acidule

par l'acide chlorhydrique, et l'on sépare le produit par filtration.

Après quatre cristallisations, il se présente en magnifiques aiguilles blanches fondant à 129°-130° et distillant fixe à 343°-344° sous la pression de 768 millimètres. Il a donné à l'analyse les chiffres suivants :

	I.	II.
Substance	0,1456	0,1321
Eau	0,0761	0,0736
An. carbonique. . .	0,4101	0,3750
	0,0046	0,0092

			$C^{14}H^{12}O^2$
C °/₀. . . .	78,76	78,89	79,24
H °/₀ . . .	5,89	6,19	5,66

L'échantillon II a été distillé, I simplement cristallisé.

Il s'agit donc d'une fixation de deux atomes d'hydrogène sur une molécule de benzile; cela est prouvé encore par l'action de l'acide nitrique donnant une huile jaune qui, traitée par l'alcool, donne des cristaux de benzile fondant à 93°, puis, par l'action de l'acide iodhydrique à 200°, de magnifiques cristaux en fer de lance, fondant à 50° (dibenzyle)

$$\begin{array}{l} C_6H_5 - CH_2 \\ \qquad\quad | \\ C_6H_5 - CH_2 \end{array}.$$

Restait la possibilité d'un isomère de la benzoïne; le point de fusion de ce corps étant l'objet de certaines divergences, j'ai cru devoir l'identifier par d'autres réactions.

Par le chlorure d'acétyle, j'ai obtenu un éther dont un échantillon, fondant vers 60°, a donné à l'analyse

Substance	0,1955
Eau	0,1082
An. carbonique. . .	0,5616 0,0067

		$C^{16}H^{14}O^{2}$
C °/₀. . . .	75,17	75,59
H °/₀ . . .	6,15	5,51

L'action du chlorure de benzoyle donne un éther fondant à 121°. Le benzoate de benzoïne est décrit comme fondant à 125°.

Enfin l'action de la phényle-hydrazine permet de conclure sans aucun doute à l'identité du produit obtenu avec la benzoïne. L'un et l'autre donnent un dérivé fondant à 218°, et, malgré les cristallisations très nombreuses auxquelles j'ai soumis les produits, il m'a été impossible de ne pas les considérer comme identiques.

Université de Gand, laboratoire de chimie analytique.

ÉLECTIONS.

La Classe se forme en comité secret pour prendre connaissance de la liste des candidatures aux places vacantes présentées par les sections.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 9 octobre 1893.

M. Ch. Loomans, vice-directeur, occupe le fauteuil.
M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Alph. Wauters, A. Wagener, P. Willems, S. Bormans, Ch. Piot, Ch. Potvin, T.-J. Lamy, G. Tiberghien, Alex. Henne, Gust. Frédérix, le comte Goblet d'Alviella, F. Vander Haeghen, J. Vuylsteke, É. Banning, A. Giron, le baron J. de Chestret de Haneffe, *membres;* Aph. Rivier, *associé;* Paul Fredericq, Mesdach de ter Kiele et G. Monchamp, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique transmet :

1° Une expédition de l'arrêté royal du 5 août 1893 qui décerne le prix quinquennal de littérature française (neuvième période, 1888-1892) à M. Georges Eekhoud, pour son ouvrage intitulé : *La Nouvelle Carthage.*

La proclamation de ce résultat aura lieu dans la prochaine séance publique de la Classe des beaux-arts, fixée au dimanche 29 de ce mois;

2° Une lettre du Cercle archéologique du pays de Waes, relative à la reproduction de la *Grande carte d'Europe de*

Mercator (édition de 1592), dont il existe un exemplaire à la bibliothèque grand-ducale de Saxe-Weimar. — Envoi pour examen à MM. Wauters et Vander Haeghen, qui ont déjà fait rapport sur une demande semblable introduite par le lieutenant Van Ortroy.

3° Pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des ouvrages suivants :

1° *Recensement général de la population au 31 décembre 1890,* tomes I et II;

2° *Au siècle de Shakespeare;* par Georges Eekhoud ;

3° *Exposé de la situation administrative des provinces en 1892 ;*

4° *Bibliotheca Erasmiana,* 1re, 2e et 3e séries ;

5° *L'œuvre géographique de Mercator;* par M. Van Ortroy ;

6° *Étude historique sur le comté de Rochefort;* par G. Lamotte;

7° *Cartulaire de la commune d'Andenne,* tome Ier, 2e livraison ;

8° *Jansénius, évêque d'Ypres, ses derniers moments, sa soumission au Saint-Siège;* par le chanoine Jungmann;

9° *Les corporations ouvrières au moyen âge;* par Godefroid Kurth ;

10° *Mémoires numismatiques de l'Ordre souverain de Saint-Jean de Jérusalem ;* par le baron Édouard-Henri Furse.

— Remerciements.

— M. le Ministre de la Justice envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des *Coutumes des petites villes,* tome IV (ouvrage publié par la Commission royale des anciennes lois et ordonnances). — Remerciements.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Correspondance du cardinal de Granvelle*, tome X; par Charles Piot (avec une note qui figure ci-après);

2° *Les deux méthodes linguistiques, par Fr. Scerbo;* par le chevalier C. de Harlez;

3° *Études historiques et archéologiques sur l'ancien pays de Liége, II;* par le baron J. de Chestret de Haneffe;

4° *Le procureur général Faider,* discours par Mesdach de ter Kiele;

5° *Les reclus de Toulouse sous la Terreur,* 1er fascicule; par le baron R. de Bouglon;

6° a) *Les derniers travaux sur l'histoire et l'historiographie de la bataille de Courtrai;* b) *De slag van Kortrijk naar het hoogduitsch van generaal Köhler;* c) *Note sur le cri de guerre des Matines brugeoises;* par Jules Frederichs (présentés par Paul Fredericq, avec une note qui figure ci-après);

7° *Hendrik Lovendale, drama in vijf bedrijven;* par Roger de Goey;

8° *Les grands baillis d'Aubruicq et du pays de Brédenarde sous la domination française (1692-1790)*; par Pagart d'Hermansart;

9° a) *Curiosités orientales de mon cabinet numismatique;* b) *Une médaille commémorative de la fondation et de l'achèvement de la ville de Sultanije* (1305-1313); par S. A. R. le prince Philippe de Saxe Cobourg et Gotha.

— Remerciements.

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES.

Je viens d'achever la publication du dixième volume de la *Correspondance de Granvelle,* dont j'ai l'honneur d'offrir un exemplaire à la Classe.

Il comprend les lettres écrites par le cardinal ou qui lui ont été adressées en 1583, année où il commença à voir faiblir son influence sur le gouvernement de Philippe II, roi d'Espagne, soit à titre de ministre d'Italie, soit de conseiller de la couronne.

En cette double qualité, il devait nécessairement prendre à cœur la situation de tous les pays soumis au sceptre de son maître, spécialement celle du Portugal, récemment conquis par l'armée espagnole. Vivement contrarié de ce qui se passait dans ce royaume, il ne manquait jamais l'occasion de s'en plaindre confidentiellement à Marguerite de Parme. Tantôt il fait une critique amère et souvent justifiée de ce qui s'y faisait ou de ce qui ne s'y faisait pas; tantôt il déplore l'absence de toute décision concernant les affaires de justice, de police et d'administration; parfois il regrette l'intervention des Portugais dans le gouvernement de leur pays, et critique la nomination d'un conseil spécial, chargé de la direction des affaires de ce royaume. Aux yeux de Granvelle, la possession du Portugal avait le grand tort d'absorber toute l'attention de Philippe II, d'occasionner des dépenses exorbitantes qui, à son avis, auraient été mieux employées à la conquête des Pays-Bas. A son grand regret, l'occupation de ce royaume donnait lieu à des armements inutiles sur mer et sur terre, et libre jeu à l'influence française dans nos provinces.

A propos du Portugal, très menacé en ce moment, comme tous les pays méridionaux, d'une grande famine, le cardinal se félicite de voir arriver à Lisbonne des vaisseaux hollandais et de la mer Baltique, chargés de céréales. A son avis, il fallait les laisser librement naviguer par simple tolérance, à la condition de couper court plus tard à cette liberté, afin de ne pas favoriser les hérétiques.

C'était un des motifs sur lesquels Granvelle s'appuyait spécialement pour refuser la liberté du commerce. En toute occasion il se montra l'adversaire décidé de cette liberté, qui permettait aux protestants de s'enrichir aux dépens des catholiques.

Le marquis de Sainte-Croix occupe aussi dans ce volume une place importante à propos des affaires maritimes du Portugal, particulièrement dans l'expédition et la conquête des îles Tercère ou Açores. Selon Granvelle, cette intervention n'était pas assez efficace pour permettre à la marine espagnole de se développer et lui assurer la suprématie sur mer. Philippe II devrait y régner en maître. A cet effet, il fallait agir contre l'Angleterre, mettre à profit les tendances à la révolte manifestées en Écosse et en Irlande contre Élisabeth, soulever partout la question religieuse, prêter main forte à Rome, qui voyait dans ce soulèvement un moyen efficace de combattre le protestantisme.

Un autre fait absorbait également l'attention du cardinal. C'était la volonté ferme et bien décidée de Marguerite de Parme de quitter les Pays-Bas, en dépit de l'opposition du roi et de son ministre. Elle voulait à tout prix se débarrasser d'un gouvernement tout à fait illusoire, qui lui avait été imposé, malgré l'avis contraire de son fils. Elle rentra en Italie en 1583, non sans adresser au cardinal des plaintes au sujet de la conduite du roi à son égard à propos de ses appointements.

Le duc d'Alençon et sa mère Catherine de Médicis remplissaient en même temps dans les affaires des Pays-Bas un rôle important, sur lequel Granvelle jette un grand jour. On trouve dans notre volume des documents qui fournissent des détails intimes sur l'échauffourée du duc, connue sous la dénomination de *Furie Française*, à Anvers. Granvelle mit à profit ces événements pour enga-

ger le roi, comme il l'avait fait antérieurement, à entamer la guerre avec la France. A son grand désappointement, Philippe II s'y refusa momentanément. Dans une lettre bien remarquable, adressée par Farnèse à Granvelle, il fait connaître tous les griefs que lui et sa famille ont à faire valoir à la charge de Philippe II.

La partie la plus intéressante de notre volume est celle qui se rapporte aux affaires de Cologne, en 1583. Ces événements, dans lequels le duc d'Alençon joue une certain rôle, faillirent arrêter tous les succès de l'armée espagnole aux Pays-Bas. Les rapports si nombreux, si circonstanciés et si mouvementés, adressés au gouverneur général par le comte d'Aremberg, mettent en pleine lumière cet épisode, pendant lequel l'électorat de Cologne subisait les épreuves les plus rudes. Les incendies, les pillages, les dévastations, les meurtres commis par une soldatesque indisciplinée, y sont pour ainsi dire continuellement à l'ordre du jour pendant l'année 1583. Amis et ennemis s'y faisaient un cruel plaisir de ravager le pays entier.

CH. PIOT.

J'ai l'honneur de présenter à la Classe, au nom de l'auteur, M. Jules Frederichs, professeur à l'athénée royal d'Ostende, deux brochures (1) intéressantes sur des questions controversées relatives à la bataille de Courtrai ou des Éperons d'or (1302). On y trouvera une discussion complète des opinions du général Köhler et de M. le pro-

(1) *De slag van Kortrijk* (11 Juli 1303). Naar het Hoogduitsch van generaal Köhler (met een plan van het slagveld), 44 pages. Gand, Hoste, 1893. — *Les derniers travaux sur l'histoire et l'historiographie de la bataille de Courtrai*, 32 pages. Gand, Vander Haeghen, 1893.

fesseur Pirenne sur les mouvements des deux armées en présence et sur les sources de l'histoire de cette bataille célèbre. Une troisième brochure du même auteur (1) s'occupe du cri de guerre des Flamands lors des Matines brugeoises.

P. Fredericq.

RAPPORTS.

MM. Le Roy, Willems et le comte Goblet d'Alviella donnent lecture de leurs rapports sur le mémoire de M. de Harlez portant pour titre : *La religion et les cérémonies impériales de la Chine moderne.*

La Classe vote l'impression du mémoire dans le Recueil in-4° des membres de l'Académie.

Drie onuitgegeven werken van Houwaert; door F. Van Veerdeghem en Van den Daele.

Rapport de M. Stecher, premier commissaire.

MM. Van Veerdeghem, chargé de cours à l'Université de Liége, et Van den Daele, professeur à l'Athénée de Mons, ont soumis à la Classe des lettres une notice intéressante sur trois pièces de Houwaert, trouvées à Hasselt.

Cette étude de littérature nationale nous semble digne de figurer dans nos *Bulletins.*

(1) *Note sur le cri de guerre des Matines brugeoises*, 14 pages. Bruxelles, Hayez, 1895.

On sait que l'aimable châtelain de la *Petite Venise* composa plus d'un *Spel van Sinne* (moralité dramatique pour rehausser des fêtes bruxelloises. Un de ses frères en rhétorique parle même d'une grande quantité, d'un tas :

« Met hoopen constelycke spelen van sinnen. »

Or, depuis l'attention portée sur cette bibliographie par la *Bibliotheca belgica,* on a contesté l'authenticité de quelques-unes de ces compositions. Celles qu'on vient d'exhumer des archives de la chambre hasseltoise, *Roode Roos,* seront-elles plus heureuses? Pour les attribuer à Houwaert, MM. Van Veerdeghem et Van den Daele se fondent sur de grandes affinités de style, et sur une affirmation formelle : « *Ghecomponeert tot Brussele door S^r Johan Baptiste Hauwaert* (sic). En outre, à deux ou trois reprises, on y trouve la devise rhétoricale : *Houdt middelmate,* qui, par un jeu de mots ou plutôt de syllabes, alors fort en vogue, disait à tous que Houwaert, ami du juste milieu, cherchait à se frayer sa route entre tous les fanatismes. Si le prisonnier du *Treurenberg* manqua quelquefois d'énergie, jamais il ne manqua de conscience.

En ces temps si troublés, cet ami de la modération fut aussi l'apôtre de la liberté de conscience. C'était, pour ainsi dire, un Coornhert, mais catholique, surtout vers la fin. Il ne ressentait d'ailleurs qu'à distance le vrai souffle de l'humanisme.

Rapport de M. D. Sleeckx, second commissaire.

« En m'associant aux conclusions du premier commissaire, je crois utile d'ajouter les remarques suivantes :

On s'est beaucoup, peut-être trop occupé depuis quelque

temps des moralités dramatiques de Houwaert, notamment de celles du recueil *Den Handel der Amoreusheyt*. A ce propos, on a accusé l'ancien conseiller et maître des comptes du duché de Brabant d'avoir fait imprimer sous son nom des pièces qui n'étaient pas de lui.

Déjà en 1838, dans son ouvrage *Verhandeling over de Nederlandsche Dichtkunst in België*, couronné par l'Académie, le Dr Snellaert, élu membre de la Classe des lettres en 1847, émit des doutes sûr l'authenticité du *Handel der Amoreusheyt*. Cinquante ans plus tard, en 1888, une notice insérée au *Tijdschrift voor Nederlandsche Taal- en Letterkunde*, de Leiden, déclara que, des quatre pièces de ce recueil, trois au moins n'étaient pas de Houwaert, mais de trois de ses contemporains, les rhétoriciens De Mol, d'Anvers, Smeeckens, de Bruxelles, et Colijn Keyaert, surnommé *den Amorösen Colijn*. Cette assertion fut reproduite dans un ouvrage sur la littérature néerlandaise au XVIe siècle, publié peu de temps après par l'auteur de la notice (Dr Kalff).

Dans une des dernières livraisons de la même revue parurent deux articles sur cette question. Dans l'un, on s'attache à réfuter l'accusation de plagiat; dans l'autre, on la soutient.

Le défenseur de Houwaert reconnaît que les moralités incriminées ne sont pas de celui-ci. Néanmoins, il ne pense pas qu'il y ait lieu de parler de plagiat, parce que l'imputation ne repose que sur une erreur. On a confondu deux ouvrages portant le même nom, dont l'un parut à *Bruxelles*, chez J. Van Brecht, en 1583, l'autre à *Rotterdam*, chez Jan Van Waesberghe, en 1621. Or, les titres seuls, dont uniquement les trois premiers mots, *Handel der Amoreusheyt*, sont identiques, auraient dû prouver à

l'évidence qu'il ne s'agissait pas, comme on le croyait, de deux éditions d'un même ouvrage. En effet, celui du recueil de 1583 n'annonce qu'une seule pièce en trois parties, *Jupiter ende Yo;* celui du recueil de 1621 annonce quatre moralités différentes : 1° *Aeneas ende Dido;* 2° *Narcissus ende Echo;* 3° *Mars ende Venus;* 4° *Leander ende Hero.*

On aurait de la peine à comprendre comment deux ouvrages ont pu être pris pour deux éditions du même volume, si l'on ne savait que le recueil de 1583 était devenu de bonne heure extrêmement rare, à tel point qu'il n'en existe probablement aujourd'hui en Belgique qu'un exemplaire, celui qui se trouve à la Bibliothèque royale de Bruxelles. Aussi le Dr Snellaert ne connaissait-il que celui de 1621, et l'auteur de la première notice publiée par le *Tijdschrift* avoue n'avoir jamais eu sous les yeux le volume de 1583. La *Bibliotheca belgica*, elle-même, si compétente et si consciencieuse, ne décrit d'abord que le *Handel* de 1621, et se borne à constater l'existence de celui de 1583. Ce ne fut que plus tard qu'elle décrivit ce dernier, en faisant observer que l'identité des trois premiers mots des deux titres l'a fait regarder longtemps comme le prototype du *Handel* de 1621.

L'ouvrage imprimé à Rotterdam sous le nom de Houwaert n'est pas de lui, cela a été prouvé suffisamment. Les manuscrits de *Aeneas ende Dido* et de *Mars ende Venus*, avec les noms de De Mol et de Smeeckens, se trouvent à la Bibliothèque royale de Bruxelles; celui de *Narcissus ende Echo,* avec le nom de Colijn Keyaert, à la Bibliothèque de l'Université de Gand.

Mais si ces trois pièces, et peut-être la quatrième, *Leander ende Hero,* ne sont pas de Houwaert, comment

ont-elle été publiées sous son nom, avec le même titre, en partie du moins, que l'ouvrage authentique? Houwaert n'y fut pour rien, puisqu'il mourut en 1599, et on ne peut raisonnablement le rendre responsable de ce qui s'est fait à Rotterdam plus de vingt ans après lui. Il est à présumer que la publication de Jan Van Waesberghe fut tout simplement une affaire de spéculation. Vers la fin du XVI^e^ et dans la première moitié du XVII^e^ siècle, Houwaert était très populaire, non seulement en Belgique, mais encore en Hollande. Pendant qu'à Bruxelles on lui tressait des couronnes, ses écrits étaient dévorés et réimprimés à Amsterdam, Rotterdam, La Haye, Leiden et dans d'autres villes. Qu'y aurait-il d'étonnant qu'un jour Jan Van Waesberghe, en possession de copies de quelques moralités de rhétoriciens assez obscurs, les eût publiées sous le nom d'un écrivain plus célèbre, dont il avait déjà, comme plusieurs de ses confrères, réédité, en 1614-1615, l'œuvre capitale : *Pegasides-Pleyn ofte den Lust-Hof der Maechden?* C'était assez l'habitude au XVII^e^ siècle dans plus d'un pays. En Angleterre et en Espagne, les éditeurs ne se faisaient aucun scrupule d'imprimer sous les noms de Shakespeare et de Lope de Vega des œuvres dramatiques, qu'ils savaient pertinemment être d'écrivains moins en faveur. Comment un éditeur hollandais eût-il été plus scrupuleux, en attribuant les quatre pièces à celui que les Bruxellois se plaisaient à regarder comme l'*Homère de la Néerlande?* »

La Classe décide, sur la proposition des rapporteurs, l'impression au *Bulletin* du travail de MM. Van Veerdeghem et Van den Daele.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Observations complémentaires sur la lecture de M. Giron relative à « La liberté de conscience à Rome »; par Auguste Wagener, membre de l'Académie.

I.

Messieurs,

Vous avez écouté avec le plus vif intérêt la lecture faite en séance du 6 février dernier (1) par notre honorable confrère, M. Giron, sur la liberté de conscience à Rome. Vous avez admiré la clarté avec laquelle il a exposé cette question, hérissée de tant de difficultés, et la netteté des conclusions auxquelles il a abouti.

Personne plus que moi ne s'est intéressé à cette savante lecture, parce que depuis longtemps j'avais étudié de mon côté la législation romaine sur la liberté de conscience et que j'avais même, dans une conférence publique, traité ce sujet d'une façon assez étendue. Il est dès lors naturel que, tout en étant d'accord avec mon éminent confrère sur plusieurs points essentiels, j'aie sur d'autres points une opinion différente de la sienne.

Mais ces divergences d'opinion, quoique relatives à des détails d'une certaine importance, ne m'auraient pas paru suffisantes pour revenir, à bref délai, sur une question élucidée par notre confrère avec tant de compétence, si je ne m'y croyais en quelque sorte obligé par le fait que

(1) *Bulletins*, 3e série, t. XXV, 1893, p. 113.

notre illustre associé, M. Th. Mommsen, a consacré récemment à la même question un travail étendu.

Au moment où M. Giron faisait sa lecture, je ne connaissais pas encore, je regrette de devoir l'avouer, la magistrale dissertation de M. Mommsen. Si j'en avais connu l'existence, je me serais empressé de la signaler à notre savant confrère, afin qu'il pût, le cas échéant, soit compléter ou corriger son propre travail, soit combattre les opinions du grand historien allemand. En effet, les études de M. Mommsen ne sont pas de celles qu'on puisse, lorsqu'on les connaît, passer sous silence.

L'article auquel je fais allusion est intitulé : *Der Religionsfrevel nach römischem Recht*, c'est-à-dire « Le délit religieux d'après le droit romain ». Il est inséré dans la Revue historique (*Historische Zeitschrift*) publiée à Munich et à Leipzig, par Henri von Sybel et Max Lehmann, année 1890, pages 389-429. C'est par hasard, en parcourant le premier volume de M. Gaston Boissier sur la fin du paganisme, que j'ai rencontré (p. 416) le titre (1) — rien que le titre — de cette dissertation, et c'est encore par hasard, car aucun de mes collègues n'a pu me renseigner à cet égard, que j'ai trouvé dans une autre dissertation de M. Mommsen, relative à une inscription récemment découverte à Arycanda, en Lycie (2), l'indication exacte de la Revue où le célèbre historien avait fait paraître son étude sur le « Délit religieux chez les Romains ».

---

(1) La note de M. Boissier porte : *Das* (sic) *Religionsfrevel nach römischen* (sic) *Recht.*

(2) *Archaeologisch-Epigraphische Mittheilungen aus Oesterreich-Ungarn,* herausgegeben von O. Benndorf und E. Bormann. Wien, 1893, première livraison, pp. 93-102.

Les travaux de M. Mommsen, est-il nécessaire de le répéter, sont de ceux où la netteté des idées et la rigueur du raisonnement marchent toujours de pair avec l'abondance et la précision des renseignements.

J'ai donc considéré comme une vraie bonne fortune l'occasion d'apprendre à connaître, sur une question aussi importante et aussi épineuse que celle de la liberté de conscience à Rome, l'opinion de l'homme qui, certes, mieux qu'aucun autre au monde, connaît l'histoire, le droit et l'administration des Romains. Et l'espoir que j'avais en commençant à lire le travail de notre éminent associé n'a nullement été déçu. C'est à bon droit que M. Boissier (*l. c.*) le qualifie d'excellent (1), et les idées qu'il m'a suggérées, mises en rapport avec la lecture de M. Giron, m'ont paru de nature à pouvoir intéresser la Classe.

Il y a peut-être de la témérité de ma part à venir vous parler, moi qui ne suis qu'un modeste philologue, d'une question en grande partie juridique, alors qu'elle a été

---

(1) Le critique très compétent qui, dans l'*Athenaeum* anglais (22 juillet 1893, p. 3430), a rendu compte de l'ouvrage de M. W. M. Ramsay, M. A., *The Church in the Roman empire before*, A. D., 170, s'exprime ainsi, en parlant de la dissertation de M. Th. Mommsen : « It is a masterly treatment of the whole subject. The great scholar has discussed with an unrivalled knowledge of Roman procedure and with a singular accuracy in apprehending the facts and ideas of the Christian writers. Its conclusions seems to us absolutely irrefragable. — It is not an article that can be abridged, for every word is necessary and is in its right place.

The article requires to be read several times before its full import is perceived; but when this is done, we think that it will seem that Mommsen is right in every one of his opinions, and that Neumann and professor Ramsay are therefore radically wrong.

traitée ici même, il y a quelques mois, par un de nos plus habiles jurisconsultes.

Quoi qu'il en soit, et pour ne pas allonger davantage ce préambule, j'entre directement en matière.

Lorsqu'on veut se former une idée exacte de la liberté de conscience à Rome, il faut commencer par faire une distinction essentielle entre les citoyens romains et les étrangers.

Les citoyens romains étaient tenus de respecter et même de pratiquer le culte national. C'est ce que M. Giron a fort bien mis en lumière, quoique le texte qu'il allègue à l'appui de son opinion et qu'il considère comme emprunté à la loi des XII tables ait été rédigé par Cicéron lui-même, dans son *Traité des lois*, et n'exprime que ses idées personnelles (1).

---

(1) Cic. *de leg.* II, 7, 17. Q. — Sed iam exprome si placet, istas leges de religione. 18. — M. — Expromam equidem ut potero, et quoniam et locus et sermo familiaris est, legum leges voce proponam. — Q. — Quidnam id est? — M. — Sunt certa legum verba, Quinte, neque ita prisca ut in veteribus XII sacratisque legibus, et tamen, quo plus auctoritatis habeant, paulo antiquiora quam hic sermo est. Eum morem igitur cum brevitate, si potero, consequar. Leges autem a me edentur non perfectae, nam esset infinitum — sed ipsae summae rerum atque sententiae. — Q. — Ita vero necesse est, quare audiamus. 19. — M. — Ad divos adeunto caste, pietatem adhibento, opes amovento. Qui secus faxit, Deus ipse iudex erit.

Separatim nemo habessit deos neve novos neve advenas, nisi publice adscitos : privatim colunto quos rite a patribus *cultos acceperint* (Madvig).

Plus loin (X, 23), Atticus fait la réflexion suivante : Non multum discrepat ista constitutio religionum a legibus Numae nostrisque moribus. Cicéron s'est donc inspiré, non pas de la loi des XII tables, mais des *leges regiae* et de la coutume.

Mais ce sur quoi il ne me semble pas avoir suffisamment insisté, c'est que les étrangers, admis sur le territoire romain, étaient autorisés, en principe, à adorer leurs dieux nationaux comme ils l'entendaient. De même qu'ils étaient exclus du culte de Rome, sauf autorisation spéciale, ils pouvaient, à l'exception de quelques cas particuliers, motivés par des circonstances extraordinaires, pratiquer librement et ouvertement le culte de leur pays.

Ce n'est qu'à la fin de la république qu'on commença à sévir contre le culte d'Isis et de Sérapis, en ce sens que le Sénat ordonna la destruction des sanctuaires de ces divinités *qui se trouvaient dans l'enceinte de la ville, voire même au Capitole.* Mais ce même Sénat autorisa la construction de pareils sanctuaires en dehors du *pomerium.* Auguste s'en tint dans le principe à cette règle, qui avait été de tout temps appliquée aux cultes étrangers, même lorsqu'on les avait nationalisés (1). Ce n'est que plus tard qu'avec l'autorisation d'Auguste, M. Agrippa fit un pas de plus, c'est-à-dire qu'il relégua le culte égyptien en dehors de la banlieue (2). Toutefois, dans le reste de l'Italie, le culte d'Isis et de Sérapis ne fut pas interdit. Si Tibère, d'après ce que rapportent Josèphe (3) et Suétone (4), fit détruire un temple d'Isis, jeter dans le Tibre la statue de la déesse, mettre en croix les prêtres attachés à son culte et livrer aux flammes les vêtements de lin qu'ils portaient, cela tient à ce qu'une des plus grandes dames de Rome,

---

(1) Voir J. Marquardt, *Le culte chez les Romains,* traduction Brissaud, t. I. Paris, Thorin, 1889, p. 44.

(2) Dion Cassius, 54, 6.

(3) Joseph, *Ant. Jud.,* XVIII, 3, 4.

(4) Sueton, *Tib.,* 36.

Pauline, épouse de Saturninus, avait été, de la part des prêtres d'Isis, l'objet de la plus infâme mystification. Mais cette mesure exceptionnelle ne porta pas atteinte au principe général qui garantissait aux étrangers établis sur le territoire romain le libre exercice de leur culte.

Quant aux citoyens romains, non seulement il leur était défendu de rien perpétrer qui fût contraire à la religion établie, mais ils pouvaient même être contraints à accomplir certains actes du culte. Seulement, à cet égard, il y a lieu de distinguer nettement les époques.

Ainsi que M. Mommsen l'a clairement établi, il y avait à Rome un triple droit : le droit privé, le droit public et le droit sacré. Ce dernier, qui était exercé, au point de vue pénal, par le souverain pontife, fut singulièrement réduit à partir de la république; toutefois il en resta pendant plusieurs siècles, voire même sous l'empire, quelques parties importantes. Ainsi le *pontifex maximus* pouvait, on le sait, faire mettre à mort les Vierges Vestales qui avaient laissé s'éteindre le feu sacré ou s'étaient rendues coupables du crime d'impureté. Et si l'exercice de ce droit de vie et de mort peut jusqu'à un certain point être considéré comme un des cas d'application de cette terrible puissance paternelle qui, comme le dit Gaïus (1), n'était nulle part aussi étendue qu'à Rome, cette puissance n'était pas néanmoins applicable aux complices des Vierges Vestales qui, eux aussi, étaient, à la suite de la sentence capitale prononcée contre eux par le *pontifex maximus*, battus de verges jusqu'à mort (2).

---

(1) *Inst.*, I, § 55.

(2) Cato apud Festum, p. 241 ; Tite-Live, 22, 57, 4.

Le président du collège des pontifes pouvait également, en vertu du *jus sacrum*, infliger des amendes aux trois grands flamines et au *rex sacrificulus*. Mais son droit ne s'exerçait plus, paraît-il, sous la république, à l'égard de la généralité des prêtres, des magistrats comme tels, et des particuliers.

Quant aux autres délits religieux donnant lieu à une sentence capitale, tels que, par exemple, la violation du droit des ambassadeurs, ils furent pendant un certain temps jugés par le consul; mais celui-ci était lié formellement à la décision du collège des féciaux (1).

Ce sont là, comme M. Mommsen le fait remarquer, quelques restes d'un état de choses remontant à l'époque où le Roi était à la fois chef de l'État et chef du culte.

On sait que, peu de temps après la substitution de la république à la royauté, les crimes et les délits publics punis soit de la peine capitale, soit d'une amende élevée, donnèrent lieu, de la part des citoyens, à la *provocatio* devant le peuple, ce qui veut dire, en d'autres termes, que la juridiction criminelle sur les citoyens fut enlevée aux magistrats pour être transférée aux comices.

Plus tard, à la vérité, en vertu de différentes lois spéciales, cette juridiction fut attribuée presque tout entière à des jurys permanents (*quæstiones perpetuæ*). Mais ni dans

---

(1) Varro, de *vita pop. Rom.*, lib. III, apud Nonium, p. 618, édition Quicherat. Si autem legati violati essent, qui id fecissent, quamvis nobiles essent, uti dederentur civitati statuerunt, fetialesque viginti, qui de his rebus *cognoscerent, iudicarent et statuerent,* constituerunt.

Les jugements prononcés par les féciaux ne donnaient pas lieu à la *provocatio,* ce qui prouve d'une manière péremptoire qu'ils relevaient du *jus sacrum.*

la juridiction des comices, ni dans celle des *quæstiones*, on ne trouve de traces de délits religieux. M. Mommsen ne connaît à cette règle qu'une seule exception : celle qui concerne le *sacrilegium*.

Mais quel sens convient-il d'attacher à ce mot? Au point de vue légal, il signifie exclusivement, jusque vers la fin du IV^e^ siècle après Jésus-Christ, *le vol d'objets appartenant aux temples*.

On sait qu'à Rome les délits étaient divisés en *delicta publica* et *delicta privata*. Quant aux vols, ils étaient à leur tour divisés en *furta privata*, *sacra* et *publica*.

Le *furtum privatum* donnait lieu à un *procès civil* devant le préteur (1). Quant au *furtum sacrum* ou *sacrilegium*, il était, au point de vue de la répression judiciaire, assimilé au *furtum publicum*.

Cicéron, dans son traité *De legibus*, qui est, comme on sait, calqué en grande partie sur la législation existante ou ancienne, a formulé le texte de loi suivant (2) : *sacrum sacrove commendatum qui clepsit rapsitve, parricida esto*, ce qui indique apparemment que le voleur d'objets appartenant aux temples était jadis accusé devant les comices par les *quæstores parricidii*.

Plus tard le *sacrilegium* ou *furtum sacrum* fit partie de la compétence de la *quæstio peculatus* (3). La loi *Iulia*

---

(1) Cic. in Q. Caecil. divin. V, 18. Civibus cum sunt ereptae pecuniae, civili fere actione et privato jure repetuntur.

(2) Cic. de leg. II, 9, 22.

(3) Dig. XLVIII, 13, fr. 4. Lege Iulia peculatus tenetur qui pecuniam sacram religiosam abstulerit interceperit. Ibid., fr. 11. Sacrilegi capite puniuntur. Sunt autem sacrilegi qui publica sacra compilaverunt. At qui privata sacra temptaverunt, amplius quam fures, minus quam sacrilegi merentur.

peculatus contenait de nombreuses dispositions relatives au vol d'objets appartenant aux temples ou consacrés expressément à une divinité (1).

Mais, on le voit, ces dispositions n'ont rien de commun avec la liberté de conscience. Il n'existait donc vers la fin de la république, en dehors de ce qui a été dit plus haut au sujet des Vierges Vestales et de la violation du droit des ambassadeurs, aucune loi civile obligeant les citoyens ou les étrangers à participer à un acte du culte, ou punissant ceux qui agissaient contrairement aux prescriptions religieuses. On appliquait, en règle générale, le principe formulé plus tard d'une manière si remarquablement concise par l'empereur Tibère : *deorum iniurias, diis curæ* (2).

Est-ce à dire qu'eu égard à cette situation légale, toutes les religions fussent, en réalité, placées sur la même ligne ? Nullement, car les Romains, pris en masse, nourrissaient notamment à l'endroit des juifs et des chrétiens des sentiments profondément hostiles.

C'est un fait que M. Giron n'a pas eu de peine à établir. Mais ce fait a une telle importance qu'on me permettra de le mettre encore plus complètement en lumière. Les juifs étaient pour les Romains un objet d'horreur (3). Tacite qualifie leurs coutumes de honteuses et d'absurdes (4). La première chose, dit-il, qu'ils apprennent aux néophytes, c'est de mépriser les dieux, de répudier leur patrie, de

---

(1) Ibid., fr. 1, 4, 7, 11.

(2) Tac., *Ann.*, I, 73.

(3) Tac., *Hist.*, V, 5. (Indaeorum) instituta, sinistra, foeda, pravitate valuere.

(4) Id., *Ibid.*, Indaeorum mos absurdus sordidusque.

n'attacher aucune importance à l'affection de leurs parents, de leurs enfants, de leurs frères. Les poètes satiriques ne cessent de les accabler de leurs traits les plus mordants. Horace, faisant allusion à la circoncision, les qualifie *d'écourtés* (1). Juvénal prétend qu'ils ne faisaient aucune différence entre la chair humaine et la chair de porc (2). Martial, qui ne recule pas devant les crudités réalistes, fait allusion à l'haleine fétide des juifs qui célébraient le sabbat (3).

On sait que pendant longtemps les chrétiens furent confondus avec les juifs. Suétone lui-même, dans un passage célèbre, dit encore, en parlant de l'empereur Claude (4), *Iudaeos, impulsore Chresto assidue tumultuantes, Roma expulit.*

De même que les juifs, les chrétiens étaient, de la part de l'aristocratie romaine, l'objet d'une haine implacable. Eux aussi passaient pour avoir le monde romain en horreur.

On les détestait en outre à cause de leurs crimes imaginaires (5). Pline le Jeune, dans sa correspondance avec Trajan, parle des *flagitia* considérés comme inséparables de la qualité de chrétien (6). La nature de ces crimes nous est révélée par la suite de la lettre de Pline. Ils affirmaient, écrit-il à l'empereur, qu'ils avaient l'habitude de se lever certains jours avant l'aurore et de chanter en commun un

---

(1) Horace, *Sat.*, I, 9, 69 : vin tu curtis Iudaeis oppedere.

(2) Juven., *Sat.*, XIV, 98.

(3) Mart., *Epigr.*, IV, 4, 7.

(4) Suet. Claud., 25.

(5) *Per flagitia invisos,* dit Tacite, *Annal.*, XIV, 44.

(6) Plin., *Epist.*, X, 96 : *flagitia cohaerentia nomini.*

cantique en l'honneur de Christ, considéré comme dieu, de s'obliger en outre par serment, non pas à commettre quelque crime, mais à s'abstenir du vol, du brigandage, de l'adultère, à ne point trahir la parole donnée, à ne point nier le dépôt qu'on leur avait confié : *quibus peractis morem sibi abscedendi fuisse, rursusque (conveniendi) ad capiendum cibum, promiscuum tamen et innoxium*

Ces derniers mots rappellent l'odieuse imputation déjà dirigée contre les juifs par Apion, qui leur reprochait de s'emparer chaque année d'un Grec, de l'engraisser dans le temple, de le mettre ensuite à mort, de déguster de ses entrailles et de s'engager sous la foi du serment à nourrir contre les Grecs une haine éternelle (1).

Tant est vieille (on sait qu'Apion était contemporain de Tibère) l'accusation infâme dont les juifs sont encore trop souvent les victimes aujourd'hui.

Ce qu'on reprochait encore aux juifs, c'était une licence effrénée : *proiectissima ad libidinem gens*, dit Tacite (2).

Eh bien, ce sont précisément des crimes de même nature qu'on imputait aux chrétiens et auxquels Pline fait allusion dans sa lettre à Trajan.

Il y a trois choses, disait Athénagore, en 177 après Jésus-Christ (3), qu'on nous impute : l'athéisme, des repas comme ceux de Thyeste, des relations incestueuses comme celles d'Œdipe.

---

(1) Joseph. *Contra Apion.*, II, 7.

(2) Tac., *Hist.*, V, 5. Il ajoute : alienigenarum concubitu abstinent, inter se nihil illicitum.

(3) Supplic. pro Christ., 3 : τρία ἐπιφημίζουσιν ἡμῖν ἐγκλήματα, ἀθεότητα, Θυέστεια δεῖπνα, Οἰδιποδείας μίξεις.

Apulée, en parlant d'une femme chrétienne, la dépeint comme le réceptacle de tous les vices (1).

Aristide (2) dit, en parlant des chrétiens : « méprisables eux-mêmes, ils méprisent les autres ; ils se vantent d'une vertu qu'ils ne pratiquent point ; ils prêchent la continence, tout en se livrant à la volupté, etc. »

Fronton, qui était à coup sûr un personnage important, considère comme entièrement fondés les bruits relatifs aux horribles festins et aux relations incestueuses qu'on reprochait aux chrétiens (3). D'ailleurs, des aveux relatifs à ces crimes n'avaient-ils pas été recueillis de la bouche d'esclaves, de femmes, d'enfants mis à la torture (4)?

Mais ces imputations, si graves qu'elles fussent, et quoiqu'elles prissent leur source dans la haine qu'on nourrissait contre les chrétiens, ne concernaient, en définitive, que des crimes prévus par les lois ordinaires. On ne saurait y voir une atteinte à la liberté de conscience. De même, si les chrétiens ont été poursuivis à l'instigation de Néron, après l'incendie de Rome, ce n'est pas, — telle est du moins ma manière de voir, — en leur qualité de

---

(1) Apul., *Met.*, IX, 14 : Nec enim vel unum vitium nequissimae illi feminae deerat ; sed omnia prorsus ut in quamdam coenosam latrinam in eius animam flagitia confluxerant : saeva, scaeva, virosa, ebriosa, pervicax, pertinax, in rapinis turpibus avara, in sumptibus foedis profusa, inimica fidei, hostis pudicitiae.

(2) Or. 46 Πρὸς Πλάτωνα, édition Dindorf, II, p. 394.

(3) Apud Minuc. Fel., 9, 5 ; 9, 6.

(4) Eusèb., *Hist. eccl.*, V, 1, 14 ; Justin., *Apol.*, 2, 12.

chrétiens, mais comme incendiaires qu'ils ont été recherchés et condamnés (1).

---

(1) Tac., *Ann.*, XV, 44. Ergo abolendo rumori, Nero subdidit reos et quaesitissimis poenis affecit quos, per flagitia invisos, vulgus Christianos appellabat... Igitur primum correpti qui fatebantur, deinde indicio eorum multitudo ingens haud perinde in crimine incendii quam odio humani generis convicti sunt. (*Coniuncti sunt* M. est une leçon vicieuse que MM. Cuq, *Mélanges de l'École française de Rome*, 1885-86, et Ramsay, *l. c.*, p. 255, note, ont eu tort de défendre. Il n'y a pas lieu non plus d'écrire avec M. Boissier : *Coniuncti reperti sunt.*)

Plus loin, après avoir parlé des supplices affreux infligés aux chrétiens par ordre de Néron, il ajoute : Unde quanquam adversus sontes et novissima exempla meritos, miseratio oriebatur, tanquam non utilitate publica, sed in saevitiam unius absumerentur.

On a beaucoup discuté sur le sens de ce passage. Schiller, dans son ouvrage sur Néron et dans sa dissertation intitulée : « Ein Problem der Tacituserklärung » (*Commentationes philologae in honorem Th. Mommseni.* Berlin, 1877, pp. 42-47), s'est efforcé de prouver que les mots *igitur primum correpti sunt qui fatebantur* impliquent qu'un certain nombre de chrétiens se sont avoués coupables d'avoir incendié Rome ; et cette opinion est partagée par Arnold (*Die Neronische Christenverfolgung*).

La question a été traitée en dernier lieu par M. Ramsay, professeur à l'Université d'Aberdeen, dans son grand ouvrage intitulé : *The Church of the Roman empire before*, A. D. 70. Londres, 1893, pp. 226-251.

Quant à moi, après avoir soigneusement examiné le texte de Tacite et pesé les arguments produits de part et d'autre, je suis arrivé à la conclusion que les mots *qui fatebantur* veulent dire : *qui avouaient qu'ils étaient chrétiens.*

Mais cette conclusion n'implique nullement que, sous Néron, les chrétiens aient été poursuivis comme tels. Voici, en effet, comment, selon toute apparence, les choses se seront passées. A tort ou à raison

Mais, peu à peu, les accusations relatives aux crimes

(Tacite n'ose pas se prononcer à ce sujet). l'opinion publique attribuait à Néron l'incendie de Rome. Le gouvernement fit son possible pour étouffer ce bruit. La reconstruction de Rome fut conduite avec une célérité extrême; d'abondants secours furent distribués aux malheureux que l'incendie avait ruinés; des cérémonies religieuses de tout genre furent organisées pour apaiser la colère des dieux, car c'était apparemment à cette colère qu'était dû l'incendie de la capitale. Rien n'y fit : l'opinion publique continuait à accuser Néron (*sed non ope humana*, dit Tacite, *non largitionibus principis aut deum placamentis decedebat infamia quin iussum incendium crederetur*). C'est alors que Néron et ses conseillers conçurent l'abominable projet de faire peser sur les chrétiens le crime qu'on reprochait à l'empereur. La machination était habilement ourdie. Elle nous fait songer involontairement à la fable des *Animaux malades de la peste*. C'étaient probablement ces affreux chrétiens, généralement détestés à cause des crimes odieux qu'on leur imputait (*per flagitia invisos*), c'étaient eux, pour lesquels le monde romain tout entier était un sujet d'abomination, qui avaient, à la suite d'une vaste conspiration, incendié la ville de Rome, en y mettant le feu en plusieurs endroits à la fois.

On n'avait certainement pas perdu à Rome le souvenir de Catilina et de ses complices, qui avaient, vers la fin de la république, conçu le même projet et l'auraient probablement mis à exécution sans l'énergique intervention de Cicéron.

Pourquoi les chrétiens n'en auraient-ils pas agi de même, car eux aussi étaient des malfaiteurs comme les partisans de Catilina?

Lorsque, quelques années plus tard, en 67 après Jésus-Christ, un immense incendie éclata à Antioche, ce furent les juifs, généralement détestés en Syrie, qui devaient en être la cause (Joseph. *Bell. Iud.*, VII, 3, 2-4). Et de nos jours, si quelque machine infernale était découverte à Paris ou à Saint-Pétersbourg, les soupçons ne se porteraient-ils pas tout d'abord sur les anarchistes ou les nihilistes?

Le gouvernement de Néron fit donc répandre le bruit que les

clandestins dont les chrétiens, disait-on, se rendaient cou-

---

coupables qu'on recherchait vainement depuis si longtemps étaient très probablement les chrétiens. En conséquence, on commença à instruire contre eux. On jeta d'abord en prison (*correpti*, dit Tacite; συνηθροίσθη, dit Clem. Rom, *ad Corinth.*, I, 6) ceux qui avouaient publiquement leurs croyances; ensuite, par d'habiles interrogations et à l'aide de la torture (*indicio eorum*), on apprit à connaître l'existence à Rome de beaucoup d'autres chrétiens (*multitudo ingens*, dit Tacite; πολὺ πλῆθος ἐκλεκτῶν, dit Clem. Rom, *l. c*). Ceux-ci à leur tour furent jetés en prison. On n'eut pas de peine à établir leur prétendue culpabilité. En effet, n'a-t-on pas obtenu de même, à l'aide de la torture appliquée à des esclaves, à des femmes et à des enfants, l'aveu que les chrétiens se rendaient coupables d'inceste et d'infanticide (voir plus haut, p. 294)?

Tacite, tout en appelant le christianisme une *exitiabilis superstitio*, avoue que, pour la plupart des victimes de Néron, la preuve qu'ils étaient incendiaires ne put guère être fournie. C'est plutôt, dit-il, comme ennemis du genre humain que comme incendiaires qu'ils ont été condamnés. Cette dernière réflexion appartient évidemment en propre à l'historien, car, au point de vue légal, c'est bien et dûment pour avoir incendié Rome qu'ils ont été condamnés et mis à mort.

M. Ramsay, *l. c.*, p. 236, d'accord avec M. Arnold, *l. c.*, p. 23, n° 1, pense que c'est aussi comme *magiciens* que les chrétiens ont été condamnés à cette époque, et que c'est à cela que Tacite fait allusion en disant que les chrétiens furent convaincus de haïr le genre humain (*odium humani generis*). Si Tacite avait voulu dire cela, il se serait exprimé autrement. Sans doute son style est concis, mais il n'a pas l'habitude de parler en énigmes.

En résumé, comme le dit excellemment Neumann (*Der Römische Staat und die allgemeine Kirche bis auf Diocletian*, premier volume, 1890, p. 4), les chrétiens n'auraient pas été poursuivis comme incendiaires s'ils n'avaient pas été considérés comme des ennemis mortels à la fois par la population romaine et par les juifs établis à Rome; néanmoins ce n'est pas comme chrétiens, c'est comme incendiaires qu'ils ont été poursuivis et exécutés.

pables à la suite de leurs agapes, ne trouvèrent plus guère de croyance. Origène (1) affirme que, de son temps, ces imputations, quoique toujours encore reproduites par quelques-uns, étaient considérées généralement comme calomnieuses, et si Minucius Felix en fait encore mention, c'est en s'appuyant sur le témoignage de Fronton.

Par conséquent, si l'on voulait désormais sévir contre les chrétiens, c'est à d'autres armes qu'il fallait recourir. Ces armes, on les trouva dans le *crimen maiestatis*.

D'après Ulpien (2), *maiestatis crimen illud est quod adversus populum romanum vel adversus securitatem eius committitur*. Mais l'empereur étant le représentant par excellence du peuple romain, le *crimen maiestatis* fut étendu aux offenses, même verbales, faites à l'empereur (3) : *Lege Iulia maiestatis tenetur is cuius ope, consilio adversus imperatorem vel rem publicam arma mota sunt, etc. — Quod crimen non solum facto sed et verbis impiis ac maledictis maxime exacerbatur.*

Il était notamment défendu de montrer du mépris à l'égard des statues et des images de l'empereur : *Qui statuas aut imagines imperatoris iam consecratas conflaverint aliudve quid simile admiserint, lege Iulia maiestatis tenentur* (4). — *Crimen maiestatis facto veluti violatis statuis vel imaginibus maxime exacerbatur in milites* (5).

---

(1) Contra Cels., VI, 27, 40.
(2) Dig., XLVIII, 4, 1.
(3) Paul, *Sent.*, V, 29, 1.
(4) Dig., XLVIII, 4, 6.
(5) Ibid., fr. 7.

Une fois qu'on était entré dans cette voie, il fut aisé de s'y avancer. A partir d'Auguste, il y eut une tendance de plus en plus marquée à assimiler l'empereur à une divinité. Il est vrai qu'Auguste ne consentit pas à se faire adorer comme dieu en *Italie*, mais dans le reste de l'empire son culte fut associé à celui de la déesse *Roma* ; d'ailleurs, même en Italie, le culte du *génie* de l'empereur fut combiné avec celui des dieux Lares, non seulement dans chacun des *vici* réorganisés par Auguste, mais même dans chaque maison particulière (1), et depuis ce moment, c'est en invoquant le génie de l'empereur qu'on prêtait serment (2). Eh bien, le refus soit de prêter serment dans la forme prescrite, soit de participer, lorsque les circonstances l'exigeaient, au culte de l'empereur-dieu, fut considéré désormais comme un crime de lèse-majesté.

Certes, comme M. Mommsen le fait observer avec raison, ceci n'est pas encore, à proprement parler, une poursuite dirigée contre le christianisme comme tel, de même que dans un pays catholique, lorsqu'un soldat protestant, qui refuse de s'agenouiller devant le Saint-Sacrement est puni du chef de désobéissance, la peine qu'il encourt à raison de ce fait constitue assurément, à l'égard du protestant, un acte d'oppression violente, mais n'implique nullement la défense de pratiquer le protestantisme.

Cependant de bonne heure, ajoute M. Mommsen, le gouvernement de Rome poursuivit les chrétiens comme tels.

---

(1) Dion Cassius, 51, 19.

(2) Lex Salpens, XXVI ap. Bruns, *Fontes iuris romani antiqui*, 5e édit., p. 139 : Iurato pro contione per Iovem et divom Augustum et divom Claudium et divom Vespasianum Augustum et divom Titum Augustum et genium Domitiani Augusti deosque penates.

Le fait seul de s'appeler chrétien constitua dès lors un crime capital. Les témoignages rassemblés par M. Mommsen à l'appui de cette affirmation sont irrécusables. Bornons-nous à en citer quelques-uns.

Le pasteur d'Hermas, dont l'époque paraît remonter à Hadrien et à Antonin le Pieux (vers le milieu du IIe siècle après Jésus-Christ), dit clairement (1) : « Ceux qui ont souffert *à cause de leur nom* sont glorieux devant Dieu. » Justin (vers 160 après Jésus-Christ) dit de son côté : « Vous cherchez à obtenir de nous l'aveu que nous sommes chrétiens, alors que nous savons que cet aveu entraîne la peine de mort (2). » M. Mommsen aurait pu citer encore à l'appui de sa thèse le passage suivant de Tertullien, qui est vraiment caractéristique (3) : *torquemur confitentes, et urimur perseverantes et absolvimur negantes, quia* NOMINIS PROELIUM EST. *Denique de tabella recitatis* (4) *illum Christianum. Cur non et homicidam, si homicida Christianus? cur non et incestum, vel quodcumque aliud nos esse creditis? In nobis solis pudet aut piget ipsis nomini-*

---

(1) HERMAS, *Semel.* 9, 28 : ὅσοι ποτὲ ἔπαθον διὰ τὸ ὄνομα, ἔνδοξοί εἰσι παρὰ τῷ θεῷ .... ὅτι ἔπαθον διὰ τὸ ὄνομα τοῦ υἱοῦ τοῦ θεοῦ.

(2) JUST., *Apol.*, I, II : ὡς καὶ ἐκ τοῦ ἀνεταζομένους ὑφ' ὑμῶν ὁμολογεῖν εἶναι χριστιανούς, γινώσκοντας τῷ ὁμολογοῦντι θάνατον τὴν ζημίαν κεῖσθαι.

(3) TERTULL., *Apol.*, 2. Cf. *Ibid.*, 44 : Nemo illic (in metallis) Christianus, nisi plane *tantum* Christianus; aut si et aliud, iam non Christianus. *Ibid.* Cum Christiani *suo titulo* offeruntur !

(4) Voir, au sujet de cette *recitatio ex tabella*, les intéressants détails donnés par M. Leblant dans son récent ouvrage intitulé : *Les persécuteurs et les martyrs aux premiers siècles de notre ère.* Paris, 1893, pp. 220 et suivantes.

bus scelerum pronuntiare. Christianus si nullius criminis nomen est, valde incestum, si solius nominis crimen est, valde infestum.

Et ce qu'affirment les auteurs chrétiens s'accorde avec le témoignage des païens.

Pline demande à Trajan si le nom seul de Chrétien doit entraîner la punition. Voici, au surplus, comment, d'après son propre aveu, il procédait : *Interrogavi ipsos an essent Christiani. Confitentes iterum ac tertium interrogavi, supplicium minatus : perseverantes duci iussi. Neque enim dubitabam qualecumque esset quod faterentur, pertinaciam certe et inflexibilem obstinationem debere puniri* (1).

Et que répond Trajan (2)? Après avoir approuvé la conduite de Pline, il ajoute : *si deferantur et arguantur puniendi sunt, ita tamen ut qui negaverit se Christianum esse, idque re ipsa manifestum fecerit, id est supplicando diis nostris, quamvis suspectus in praeteritum, veniam ex poenitentia impetret.*

Ces textes importants méritent assurément qu'on les examine de près (3). Nous ne nous attarderons pas à réfuter l'opinion de ceux qui, comme Havet, prétendent qu'ils sont apocryphes, attendu qu'ils ne peuvent invoquer à l'appui de leurs audacieuses hypothèses que des impressions personnelles. Pour nous, ainsi que pour l'immense majorité de ceux qui s'occupent sérieusement de l'étude des origines du christianisme, ces textes sont parfaite-

---

(1) Pline et Traian, *Epist.*, 96.

(2) Id., *Ibid.*, 97.

(3) M. Ramsay les a étudiés de la façon la plus détaillée au chapitre X (pp. 196-225) de son ouvrage précité.

ment authentiques (1). Qu'en résulte-t-il? C'est que le fait seul d'être chrétien constituait un crime capital. Pline ne pose aux prévenus qu'une seule question : Êtes-vous chrétiens? S'ils sont en aveu, il leur pose une deuxième et une troisième fois la même question, en leur faisant comprendre que s'ils persistent dans leur aveu, ils seront conduits au supplice (*supplicium minatus*). Il ne s'agit donc pas de savoir s'ils se sont rendus coupables de crimes que d'ordinaire on reprochait aux chrétiens (*flagitia nomini cohaerentia*). Ils n'ont pas non plus été punis pour avoir formé des associations illicites (2). Non, le fait seul de s'appeler chrétiens entraîna, pour ceux qui en firent l'aveu, la peine capitale (3).

Et Trajan dit de son côté : « S'ils sont déférés à la justice et convaincus d'être chrétiens (*si deferantur et arguantur*), il faut les punir. » Or, lorsqu'ils avouaient eux-mêmes qu'ils étaient chrétiens, lorsque, en d'autres termes, ils étaient

---

(1) Ramsay, *l. c.*, p. 197. The spirit of these documents, so different from that of any later age, is alone a sufficient defence. A forger is confined within the spirit of his time; but these documents become more pregnant whit meaning the longer they are studied; and the difficulties which they undoubtely present are caused partly by the imperfection of our own knowledge, and partly by determined prepossession in favour of some imperfect historical view.

(2) Plin., *l. c.*, ep. 96. Après avoir dit que, d'après la déclaration des chrétiens, ils se réunissaient le soir pour prendre un repas commun, parfaitement innocent, il ajoute : quod ipsum facere desisse post edictum meum, quo secundum mandata tuo hetaerias esse vetueram. Voir Ramsay, *l. c.*, p. 215.

(3) Neumann, *l. c.*, p. 22, note : dass ihm (dem Plinius) das Christenthum ohne weiteres verboten galt, ergiebt sich ohne Widerrede aus seinem Urteil über die erste Reihe der Angeklagten.

eux-mêmes les témoins (μάρτυρες, de là leur nom de martyrs) qui déposaient contre eux, aucune autre preuve n'était requise pour établir leur culpabilité : c'est purement et simplement en leur qualité de chrétiens qu'on les condamnait. Je crois donc que notre savant confrère est complètement dans l'erreur lorsqu'il dit en parlant des chrétiens (1) : « Leurs opinions religieuses n'étaient réprimées par aucune loi pénale et semblaient plutôt ridicules que criminelles. Mais ils refusaient de rendre hommage à la divinité impériale, symbole et incarnation de la grandeur romaine. Ils étaient les adversaires du régime politique qui avait pour base la religion augustale. On les accusait, non pas de lèse-majesté divine, car les Romains n'avaient pas de dogmes, mais de lèse-majesté humaine. »

Quoi qu'en dise notre honorable confrère, les opinions religieuses des chrétiens étaient, à l'époque impériale, incontestablement réprimées comme telles par une loi pénale. Quelle était cette loi? Nous n'hésitons pas à répondre avec M. Mommsen : la loi de lèse-majesté divine. Tertullien, qui était un excellent jurisconsulte (2), ne peut nous laisser à cet égard aucun doute.

---

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique,* 63e année, 1893, 3e sér., t. XXV, p. 121.

(2) Leblant, *l. c.*, p. 52 : A chaque page de ses écrits, le jurisconsulte se montre; des formules de sentences, des allusions à la coutume d'écrire les jugements avant de les prononcer, la mention du serment corroborant les obligations des lois citées à tout instant, et dans ses livres apologétiques, qui sont des plaidoyers véritables, une discussion savamment conduite pour montrer l'illégalité des tortures infligées aux fidèles; en voilà certes plus qu'il n'en faut pour nous donner confiance en son savoir. Eusèbe lui rend en cela toute justice, H. Eccl. II, 2 : Τερτυλλιανὸς τοὺς Ρωμαίων νόμους ἠκριβωκώς.

On accusait, dit-il (1), les chrétiens du crime de lèse-religion romaine (*crimen laesae Romanae religionis*). Mais c'est vous, poursuit-il (2), en s'adressant aux païens qui, commettez le crime d'irréligiosité (*crimen verae irreligiositatis*), en méconnaissant et en combattant la religion du vrai dieu.

Plus loin (3), Tertullien dit encore : *satis haec adversus intentationem laesae divinitatis*. Puis il ajoute (4) : *Ventum est ad* SECUNDUM TITULUM *laesae augustioris maiestatis, siquidem maiore formidine et callidiore timiditate Caesarem observatis quam ipsum de Olympo Iovem.*

Il existait donc, à n'en pas douter, une interprétation de la loi de lèse-majesté d'après laquelle celle-ci comprenait aussi bien (*primus titulus*) les offenses envers les dieux nationaux de Rome que celles (*secundus titulus*) qui étaient dirigées contre l'empereur.

D'ailleurs notre confrère n'est-il pas, ou du moins n'a-t-il pas l'air d'être en contradiction avec lui-même, lorsque, après avoir dit qu'on n'accusait pas les chrétiens du crime de lèse-majesté divine, il affirme à la page suivante qu'on les poursuivait comme coupables de *sacrilège ?* Cette contradiction semble d'autant plus choquante que, d'après M. Giron, « les deux accusations de sacrilège et de lèse-majesté se touchaient de près et se confondaient. » A l'appui de cette assertion, il cite le texte suivant du Digeste (5) : *Proximum sacrilegio crimen*

---

(1) *Apol.*, c. 24.
(2) *Ibid.*
(3) *Ibid.*, c. 27.
(4) *Ibid.*, c. 28.
(5) Dig., XLVIII, 4, fr. 1.

quod maiestatis dicitur. Or, dans l'opinion de M. Giron, le mot *sacrilegium* n'est guère autre chose que le crime de lèse-majesté divine, parce qu'il consiste, d'après lui, à ne pas « prendre part aux sacrifices que l'on offrait aux dieux nationaux de Rome. »

Mais cette interprétation du mot *sacrilegium* est-elle légitime?

J'ai déjà dit plus haut, d'après M. Mommsen, que jusque vers la fin du IV^e^ siècle après Jésus-Christ, le mot *sacrilegium*, pris dans son sens légal, ne s'appliquait qu'aux vols d'objets appartenant aux temples. Il importe de revenir avec quelque détail sur cette question, assurément importante.

Il est certain que dans les codes de Théodose et de Justinien le mot *sacrilegium* s'applique à tous les actes contraires à la religion établie. Je me bornerai pour le prouver à une seule citation (1) : *Et non modo notabilis verum etiam sacrilegus iudicetur qui a sanctae religionis instituto rituve deflexerit* (386 après Jésus-Christ).

Mais on ne trouve des preuves incontestables de l'emploi *légal* du mot *sacrilegium* dans ce sens spécial qu'à partir de 380 après Jésus-Christ (2).

---

(1) Cod. Theod., VIII, 8, 3. Cod. Just., IX, 29 : de crimine sacrilegii.

(2) Dans la version grecque des Actes de Sainte Thècle, dont l'original paraît remonter au II^e^, voire même au I^er^ siècle de l'ère chrétienne, il est dit que la Sainte était accusée officiellement d'ἱεροσυλία. Or, la traduction latine porte les mots suivants : Erat autem eulogium eius scriptum : SACRILEGIVM.

Il est prouvé que le texte actuel des Actes de Sainte Thècle présente de nombreuses altérations et interpolations. Mais il n'en est

Ainsi que M. Mommsen l'a fait remarquer, les jurisconsultes de l'époque classique ne l'emploient jamais que dans le sens de vol d'objets sacrés. La seule exception qui existe à cette règle semble être le texte d'Ulpien cité plus haut : *Proximum sacrilegio crimen quod maiestatis dicitur.* Mais, dit M. Mommsen, le texte en question n'émane très certainement pas d'Ulpien (1).

Il ne m'appartient pas de discuter cette opinion, que certes M. Mommsen n'a pas énoncée sans être en mesure de l'appuyer de raisons plausibles, bien qu'il n'ait pas jugé opportun de produire ces raisons (2). Je me bornerai donc à dire que le seul argument qu'on pourrait invoquer en faveur de l'opinion qu'à l'époque des jurisconsultes classiques, le mot *sacrilegium* aurait été employé dans le sens qu'on y a attribué plus tard, que cet argument est en tout cas d'une valeur douteuse.

Il est certain que, dans la vie ordinaire, le mot *sacrilegium* a eu de bonne heure une signification assez étendue et s'appliquait d'une façon générale à toute espèce de méfait ayant un caractère spécial de gravité. M. Mommsen

---

pas moins curieux de constater qu'au terme latin *sacrilegium*, pris dans le sens de *sacrilège*, correspondait le mot grec ἱεροσυλία, remplacé quelquefois par ἀθεότης.

Dans les Actes des Apôtres (XIX, 37), la signification du mot ἱεροσύλους est douteuse. Je suis cependant disposé à le considérer comme l'équivalent de *voleurs d'objets sacrés*. Voir Ramsay, *l. c.*, p. 401 et Leblant, *l. c.*, p. 15.

(1) Mommsen, *l. c.*, p. 411 : ebenso in der sicher nicht von Ulpian herrührenden Pandektenstelle, 48, 4. 1 pr.

(2) M. Mommsen a prouvé jusqu'à l'évidence, dans sa grande édition du Digeste, qu'en plusieurs endroits le texte de ce vaste recueil a été interpolé.

cite, à l'appui de ce fait, des passages de Térence (1) et de Tite-Live (2). Voici celui de l'historien latin. Après avoir raconté la victoire remportée par le tribun militaire A. Cossus sur Tolumnius, roi des Véiens, il ajoute que, d'après le témoignage d'Auguste César, Cossus, qui avait déposé des dépouilles opimes dans le temple de Jupiter Férétrien, était non pas tribun militaire, mais consul. Puis il poursuit en ces termes : *prope* SACRILEGIUM *ratus sum* [*consuli*] *Cosso spoliorum suorum Caesarem, ipsius templi auctorem, subtrahere testem.*

On le voit, *sacrilegium* est ici l'équivalent de *mauvaise action.*

Tertullien emploie ce mot tantôt dans le sens de voleur d'objets sacrés (3), tantôt dans celui, plus général, de criminel (4), tantôt enfin dans celui de coupable de *lèse-majesté divine* (5). Minucius Felix emploie le mot *sacri-*

(1) Eun., 5, 3, 2; Adelph., 5, 2, 6.

(2) L. IV, 20, 5.

(3) TERTUL., ad Scapul., 2 : Nos quos sacrilegos existimatis, nec in furto unquam deprehendistis, nedum in sacrilegio. Id. Apol. 15 : Certe *sacrilegi* de vestris semper apprehenduntur; Christiani enim templa *nec interdiu* norunt. Spoliarent forsitan ea et ipsi, si et ipsi ea adorarent.

(4) *Apol.*, c. 44 : Tot a vobis nocentes variis criminum elogiis recensentur : quis illic sicarius, quis manticularius (coupeur de bourses), quis sacrilegus, aut corruptor, aut lavantium praedo (voleur de vêtements de bains), quis ex illis etiam Christianus adscribitur? Il est vrai que dans ce passage *sacrilegus* pourrait aussi signifier *voleur d'objets sacrés.*

(5) *Apol.*, 10 : Deos inquitis non colitis et pro imperatoribus sacrificia non penditis. Itaque *sacrilegii* et *majestatis* rei convenimur. Summa haec causa, immo tota est. *Ibid.*, 13 : vos e contrario *sacrilegi* et *irreligiosi* erga deos vestros deprehendimini.

legium tantôt dans un sens général (1), tantôt dans le sens d'irréligion (2).

Plus tard encore, comme M. Mommsen l'a fort bien établi, le mot *sacrilegium* fut appliqué à l'adultère (3), au faux monnayage (4), aux fraudes commises en matière d'impôts (5).

On voit dès lors combien, lorsqu'il s'agit d'interpréter les textes relatifs au *sacrilegium*, il convient de se tenir sur ses gardes pour ne pas aboutir à des conclusions erronées.

C'est en ne tenant pas compte des différentes significations de ce mot que notre honorable confrère a attribué à un texte important d'Ulpien une portée que positivement il n'a pas.

« Les magistrats, ainsi s'exprime M. Giron (6), avaient, en ce qui concernait la punition des sacrilèges, un pouvoir discrétionnaire, et statuaient suivant la qualité des

---

(1) *Octav.*, c. 9. Il y est question du reproche adressé aux chrétiens de boire du sang d'un enfant : Haec sacra sacrilegiis omnibus taetriora. *Ibid.*, c. 17. Sacrilegii enim vel maximi instar est, humi quaerere quod in sublimi debeas invenire.

(2) *Octav.*, 25. Hoc insultare et illudere est, victis religionibus servire, captivas eas post victorias adorare. Nam adorare quae manu ceperis, sacrilegium est consecrare, non numina. Toticns ergo Romanis impiatum est quoticns triumphatum ; tot de diis spolia, quot de gentibus sunt tropaea. Igitur Romani non ideo tanti quod religiosi, sed quod impune sacrilegi. Neque enim potuerunt in ipsis bellis deos adiutores habere adversus quos arma rapuerunt.

(3) Cod. Theod., XI, 36, 4; A. 339.

(4) Ibid., IX 38, 6; A. 381.

(5) Ibid., XIII, 11, 1; A. 381.

(6) *L. c.*, p. 123.

coupables, leur âge, leur sexe, et suivant les circonstances spéciales de chaque cas. Beaucoup de sacrilèges, dit Ulpien, ont été, à ma connaissance, livrés aux bêtes, quelques-uns brûlés vifs, d'autres ont été pendus. »

Notre honorable confrère doit avoir lu avec distraction le texte d'Ulpien qu'il cite. Celui-ci se trouve, non pas, comme il le dit, au livre XIII, titre 6, des Digestes, mais au livre XLVIII, titre 13, fr. 6 (7). Or, ce titre porte en tête les mots suivants : *Ad legem Iuliam peculatus et de sacrilegis et residuis.* Ces mots seuls auraient dû faire comprendre à notre savant confrère que, dans ce titre, le mot *sacrilegus* doit être pris exclusivement dans le sens de *voleur d'objets sacrés.*

Voici, au surplus, le texte en question, qui est extrait du livre VII d'Ulpien, De officio proconsulis : *Sacrilegii poenam dedebit proconsul pro qualitate personae proque rei conditione et temporis et aetatis et sexus vel severius vel clementius statuere, et scio multos* [*et*] *ad bestias damnasse sacrilegos, nonnullos etiam vivos exussisse, alios vero in furca suspendisse* (1). *Sed moderanda poena est usque ad bestiarum damnationem eorum qui manu facta templum effregerunt et dona dei inde noctu tulerunt. Ceterum si qui interdiu modicum aliquid de templo tulit, poena metalli coercendus est, aut si honestiore loco natus sit, deportandus in insulam est.*

---

(1) M. Giron ne me semble pas avoir bien traduit cette partie du texte. Ulpien dit qu'il est à sa connaissance que beaucoup [de gouverneurs de province] ont condamné les sacrilèges aux bêtes, que plusieurs les ont brûlés vifs, que d'autres enfin les ont fait pendre.

On le voit, dans ce texte il est exclusivement question de vol d'objets sacrés. Ceux qui en auront enlevé d'un temple nuitamment, avec effraction, pourront être livrés aux bêtes, tandis que celui qui, pendant le jour, aura enlevé d'un temple un objet de peu d'importance, devra être condamné aux carrières, ou, s'il est d'une origine honorable, déporté dans une île.

Dans les trois autres fragments de ce titre où il est question de sacrilège (1), ce mot ne se rapporte également qu'au vol d'objets sacrés : il ne peut y avoir aucun doute à ce sujet. M. Giron est donc positivement dans l'erreur lorsqu'il applique le texte d'Ulpien au sacrilège dans le sens d'offense envers la divinité (2).

D'ailleurs, lorsqu'on restreint le *sacrilegium* au vol d'objets sacrés, il n'est pas exact de dire que les magistrats aient eu à cet égard un pouvoir discrétionnaire. La loi *Iulia peculatus*, qui s'appliquait, entre autres choses, au vol d'objets sacrés (*pecunia sacra*, *religiosa*, *donatum dei immortali*), entraînait l'*aquæ et ignis interdictio*, à laquelle, dit Ulpien, a succédé aujourd'hui la déportation (*l. c.*, fr. 3). Mais, ajoute Marcien (*l. c.*, fr. 4), en vertu de mandats impériaux *cavetur de sacrilegiis*, *ut prœsides sacrilegos latrones plagiarios* (les voleurs d'hommes) *conquirant et ut prout quisque deliquerit in eum animadvertant, et sic constitutionibus cavetur ut sacrilegi extra ordinem digna pœna puniantur.*

---

(1) Dig., XLVIII, 13, fr. 4, 5 et 11.

(2) L'erreur de M. Giron est partagée par M. Leblant, *l. c.*, p. 70, qui cite également à tort, comme s'appliquant au sacrilège, un texte de Paul (*Sent.*, V, 29), relatif à la *lex Iulia maiestatis*.

Il fut donc fait ultérieurement une exception à la loi *Iulia peculatus*, en ce sens que les voleurs d'objets sacrés, au lieu d'être appelés devant la juridiction ordinaire, étaient soumis à une juridiction exceptionnelle, dont les règles ont été tracées par Ulpien dans son traité *De officio proconsulis*.

Je crois pouvoir conclure des considérations précédentes que, contrairement à l'opinion émise par notre honorable confrère, les croyances des chrétiens furent pendant plusieurs siècles réprimées comme telles en vertu de la loi, et que la loi qu'on invoquait contre elles n'était autre que la loi *Iulia maiestatis*, interprétée tantôt dans un sens plus étroit, c'est-à-dire comme ne s'appliquant qu'à la majesté du peuple romain et à la majesté impériale, tantôt dans un sens plus large, c'est-à-dire comme comprenant également les offenses envers le culte national (1), avec lequel le christianisme paraissait incompatible.

C'est à cette dernière application de la loi que font allusion Tertullien et d'autres écrivains chrétiens ou païens lorsqu'ils disent que les chrétiens ont été poursuivis *comme sacrilèges*, bien qu'au point de vue strictement légal, cette expression soit, selon toute apparence, inexacte.

L'emploi abusif de ce mot, devenu de plus en plus géné-

---

(1) Voici ce que dit à ce sujet Pline, *Epist*, X, 96 : Qui negabant esse se Christianos aut fuisse, cum praeeunte me deos appellarent et imagini tuae, quam propter hoc iusseram cum simulacris numinum adferri, ture ac vino supplicarent, praeterea male dicerent Christo, *quorum nihil posse cogi dicuntur qui sunt vere Christiani*, dimittendos esse putavi.

ral, aura finalement déterminé le législateur à le faire entrer dans le langage juridique. Comme il a un rapport manifeste avec le culte, on l'aura trouvé convenable pour désigner, d'une manière concise, le crime de lèse-majesté divine. Dès lors, c'est-à-dire à partir de l'an 380 après Jésus-Christ, le *sacrilegium* forma dans le droit pénal une catégorie distincte du *crimen maiestatis* (1), lequel ne s'appliquait plus en général qu'aux offenses faites à la majesté du peuple, et principalement à la majesté impériale.

On trouve des traces de cette transition d'une signification à l'autre dans les *Acta sincera* de Ruinart. *Diis nostris sacrificare detrectans*, est-il dit dans la sentence rendue contre saint Symphorien, l'an 180 après Jésus-Christ, *maiestatis sacrilegium perpetravit*. Voici, d'autre part, ce qu'on lit dans le jugement qui, en 259 après Jésus-Christ, frappa saint Cyprien : *Diu sacrilega mente vixisti et plurimos nefariæ tibi conspirationis homines aggregasti et inimicum te diis romanis et sacris legibus constituisti* (2).

---

(1) Comme l'empereur, à partir de Domitien, fut, dès son vivant, appelé souvent *dominus et deus noster*, et que ce titre lui fut formellement reconnu depuis Aurélien (vers 270 après Jésus-Christ), il n'est pas étonnant que le *sacrilegium* ait été parfois, après 380, confondu avec le *crimen maiestatis*. En effet, l'offense envers l'empereur était en même temps un outrage fait à la divinité. C'est ce qui explique le texte attribué à Ulpien par le Digeste et que M. Mommsen considère comme une interpolation. Voir ci-dessus, p. 306.

(2) La première de ces citations est empruntée à M. Leblant, *l. c.*, p. 57, la seconde à M. Giron, *l. c.*, p. 123.

II.

Les poursuites dirigées contre le christianisme au nom de la loi ne constituent qu'un côté et, à certains égards, le côté le moins important de la question. Car si, d'une part, les chrétiens pouvaient être poursuivis en vertu de la *lex Iulia majestatis* et soumis à la juridiction ordinaire, nous les voyons, d'autre part, fréquemment en conflit avec ce que les Romains appelaient le droit de *coercition* des magistrats, auquel correspond, quoiqu'avec une portée infiniment plus restreinte, notre droit moderne de *police*.

C'est M. Mommsen qui, le premier, a pleinement mis en lumière toute l'étendue de ce droit, et depuis la publication de son grand ouvrage sur le Droit public de Rome, tous ceux qui ont étudié la même matière d'une façon quelque peu détaillée consacrent au *ius coercendi* des magistrats romains une rubrique spéciale.

Le magistrat à *imperium*, qui était chargé de veiller au bon ordre et à la sécurité de l'État, avait le droit de publier des édits ou de donner des ordres obligatoires pour les citoyens aussi bien que pour les étrangers, et disposait, pour se faire obéir, de divers moyens, tels que l'emprisonnement, l'amende et la saisie d'un gage. Il est certain qu'en principe le magistrat à *imperium* avait même le droit de vie et de mort; cependant peu à peu, en vertu des lois sur la *provocatio*, ce droit lui fut enlevé par rapport aux citoyens romains, tandis qu'il continua à lui être maintenu à l'égard des étrangers. Mais cette situation

changea complètement à l'époque impériale. La peine de mort qui, dans les derniers temps de la république, avait été virtuellement abolie, fut remise en vigueur à partir d'Auguste, et pouvait être prononcée, sans donner lieu à la *provocatio*, soit par l'empereur, soit par le sénat présidé par un consul.

Au commencement de l'Empire, les gouverneurs de province ne pouvaient faire mettre à mort que des pérégrins ; quant aux citoyens romains, sauf les cas d'urgence, ils devaient, s'ils croyaient qu'il y avait lieu de leur infliger une peine capitale, les envoyer à Rome (1). Mais peu à peu les gouverneurs de province obtinrent, eux aussi, le droit de vie et de mort, même sur les citoyens romains. Ce droit, restreint d'abord aux gouverneurs ayant sous leurs ordres une armée, ne leur était octroyé qu'à l'égard de leurs soldats. Plus tard, lorsqu'à partir de Caracalla le droit de cité eut été étendu à la très grande majorité des habitants de l'Empire, le droit d'infliger la peine capitale aux citoyens aussi bien qu'aux pérégrins et aux esclaves, fut attribué à tous les gouverneurs de province sans exception (2).

A partir de la suppression des *quæstiones perpetuæ* (3), qui sont peu à peu abolies sous l'Empire, on peut dire que

---

(1) Plin., *Epist. ad Traj.*, 96, 4 : fuerunt alii (i. e. Christiani) similis amentiae, quos, quia cives Romani erant, adnotavi in urbem remittendos.

(2) Ulpien, Dig. I, 18, fol. 6, 8 : Qui universas provincias regunt, ius gladii habent et in metallum dandi potestas iis permissa est.

(3) Elles disparaissent complètement dans le courant du III^e^ siècle après Jésus-Christ. Voir Mommsen, *Röm. Staatsr.*, III, p. 339.

dans toute l'étendue de l'*imperium romanum*, la juridiction criminelle et le droit de coercition se confondaient.

C'est à ce droit de coercition, de plus en plus élargi, que se rattachent la plupart des mesures répressives dirigées contre la religion.

Ainsi que M. Mommsen le fait observer avec raison, on ne peut guère considérer comme des atteintes portées à la liberté des cultes la suppression des crimes et délits de toute nature qui, sous prétexte de bacchanales, se commettaient non seulement à Rome, mais aussi dans le reste de l'Italie (1), ni l'interdiction faite successivement aux

---

(1) Ce qui prouve bien clairement que ce n'est pas à la religion de Bacchus comme telle qu'on en voulait, c'est notamment la disposition suivante du SC. de Bacchanalibus :

« Sei ques esent, quei sibei dicerent necesus esse Bacanal habere, ceis utei ad pr(aitorem) urbanum Romam venirent deque ceis rebus ubei eorum verba audita esent, utei senatus noster decerneret, dum ne minus senatoribus C adesent, quom ea res cosoleretur », — ce que Tite-Live (39, 18) traduit de la manière suivante : « Si quis tale sacrum solemne et necessarium duceret nec sine religione et piaculo se id omittere posse, apud praetorem urbanum profiteretur, praetor senatum consuleret; si ei permissum esset, eum in senatu centum non minus essent, ita id sacrum faceret ».

Plus loin le SC. dit encore : « Utei ea Bacanalia, sei qua sunt, extrad quam sei quid ibei sacri est, ita utei suprad scriptum est, in diebus X quibus vobeis tabelai datai erunt, faciatis utei dismota sient ».

Voici la paraphrase de ce texte donnée par Tite-Live (*ibid.*) : « Datum deinde consulibus negotium est ut omnia Bacchanalia Romae primum, deinde per totam Italiam diruerent, extra quam si qua ibi vetusta ara aut signum conservatum est ».

habitants de l'Italie (1), de la Gaule (2) et de l'Afrique (3), de sacrifier des victimes humaines. Il semble même qu'on ne puisse pas regarder comme dirigée contre la religion juive la défense de pratiquer la circoncision. En effet, la circoncision était assimilée à la castration. Or, la castration devenant sous l'Empire de plus en plus commune, Domitien le premier s'y opposa par un édit (4), quoique nous ne connaissions pas la peine comminée contre ceux qui s'en rendraient coupables. Plus tard, Hadrien déclara,

---

(1) Plin., *Nat. hist.*, XXX, 1, 12. — DCLVII demum anno urbis, Cn. Cornelio Lentulo P. Licinio Crasso Coss., SC. factum est ne homo immolaretur, palamque fit (fuit?) in tempus illud at (?) sacra prodigiosa celebratio.

(2) Plin., *Nat. hist.*, ibid., 14. — « Gallias utique possedit (sc. illa celebratio) et quidem ad nostram memoriam. Namque Tiberi Caesaris principatus sustulit Druidas eorum et hoc genus vatum medicorumque per senatus consultum... Nec satis aestimari potest quantum Romanis debeatur qui sustulere monstra in quibus hominem occidere religiosissimum erat. » Sueton., *Claud.*, 25 : « Druidarum religionem apud Gallos divae immanitatis, et tantum civibus sub Augusto interdictam, penitus abolevit. Mais les sacrifices humains, abolis en Gaule, se maintiennent encore pendant quelque temps dans l'île de Mona. Car Tacite nous rapporte (*Ann.*, XIV, 30) qu'à l'époque de Néron, les druides excitèrent par de terribles imprécations les habitants de cette île contre l'armée romaine, commandée par Suetonius Paullinus. Les insulaires furent taillés en pièces et, ajoute Tacite, *praesidium posthac impositum victis, excisique luci superstitionibus sacri : nam cruore captivo adolere aras et hominum fibris consulere deos fas habebant.*

(3) Tertull., *Apol.*, 9 : Infantes penes Africam Saturno immolabantur palam usque ad proconsulatum Tiberii, qui eosdem sacerdotes in eisdem arboribus templi sui obumbratricibus scelerum, votivis crucibus exposuit.

(4) Suet., *Domit.*, VII.

dans un de ses rescrits, que ceux qui pratiqueraient la castration tomberaient sous l'application de la loi *Cornelia de sicariis et veneficis* (1). Les peines inscrites dans cette loi étaient la déportation et la confiscation de tous les biens (2). Mais, ajoute Marcien (3), *solent hodie capite puniri, nisi honestiore loco positi fuerint ut pœnam legis sustineant; humiliores enim solent* (*vel in crucem tolli*) (4) *vel bestiis subici, altiores vero deportantur in insulam.*

Eh bien, ces peines sévères, comminées contre la castration, furent également, selon toute apparence, rendues applicables à la circoncision (5).

Ce qui prouve que cette mesure n'était point dirigée contre les juifs comme tels, c'est qu'elle fut également appliquée aux habitants de l'Arabie qui se faisaient circoncire (6). Mais les juifs y virent une atteinte à leur culte (7), et la colère que leur inspira cette défense fut une des causes principales de la guerre épouvantable qu'ils suscitèrent à Hadrien, guerre qui dura trois ans et qui, d'après des auteurs dignes de foi, coûta la vie à plus d'un demi-million d'hommes. C'est probablement pour calmer l'irritation des juifs, provoquée par la constitution d'Hadrien, que son successeur, Antonin le Pieux, apporta à cette

---

(1) Dig. XLVIII, 8, fr. 4.

(2) Ibid., fr. 3, 5.

(3) Ibid.

(4) Conjecture de Schulting.

(5) Voir Mommsen, *Hist. rom.*, V, p 549.

(6) Voir le dialogue syriaque sur la Fatalité, publié par Cureton, *Spic. Syr.*, 19, 6. Cette citation est empruntée à Nöldeke, *Ueber Mommsen's Darstellung der römischen Herrschaft und römischen Politik im Orient.* Leipzig, 1885, p. 15.

(7) *Spart. Hadr.*, 14 : Moverunt ea tempestate et Iudaei bellum quod mutilare genitalia vetabantur.

constitution un changement important. Il permit aux juifs de pratiquer la circoncision sur leurs propres enfants, tout en comminant la peine de mort contre ceux qui circonciraient une personne appartenant à une autre religion (1).

Ainsi qu'on le voit, la défense de la circoncision n'était nullement considérée par les Romains comme une mesure dirigée contre la religion comme telle; c'était, dans l'opinion de ceux qui la firent, une mesure de salut public, quoique l'assimilation de la circoncision à la castration fût évidemment l'effet d'un malentendu.

Dans la même catégorie de mesures de police, ayant pour but la sécurité publique et ne pouvant point par conséquent être considérées comme des atteintes directes à la liberté de conscience, il faut ranger, c'est encore M. Mommsen qui en fait la remarque, la répression des charlatans de toute espèce, astrologues, magiciens, diseurs de bonne aventure, faux prophètes, etc., dont le monde romain était encombré à l'époque impériale.

Ainsi que le dit avec raison notre honorable confrère, les chrétiens étaient considérés comme des magiciens, parce qu'ils exorcisaient les démoniaques. Les preuves de la vérité de ce fait abondent. M. Leblant en a rassemblé un nombre considérable dans son récent ouvrage, pages 60-66, 73-88. Malheureusement, M. Giron n'invoque à l'appui de son assertion qu'un seul texte, emprunté à Suétone (Néron, 16). Or, ce texte ne contient nullement

---

(1) Dig. XLVIII, 8, fr. 11 : Circumcidere Iudaeis filios suos tantum rescripto divi Pii permittitur : in non eiusdem religionis qui hoc fecerit, castrantis poena irrogatur. Paull., *Sent.*, V, 22, 4 : Iudaei si alienae nationis comparatos servos circumciderunt, aut deportantur aut capite puniuntur.

ce qu'on voudrait lui faire dire. Voici, en effet, ce qu'il porte : *Afflicti suppliciis Christiani, genus hominum superstitionis novæ et maleficæ;* ce que notre honorable collègue paraphrase de la manière suivante : « On les suppliciait (les chrétiens) parce qu'ils se livraient à des maléfices. » Sans doute le mot *maleficus* signifie souvent magicien, mais à coup sûr, j'ose m'en porter garant, il n'a pas ce sens dans le passage allégué, quoique l'interprétation, à mon sens erronée, de M. Giron ait été également adoptée par M. Leblant.

Il ne faut pas non plus considérer comme dirigées contre la liberté de conscience les mesures de police prises contre les associations illicites. En effet, ces mesures s'appliquaient indistinctement à toutes les associations interdites par la loi, par des sénatus-consultes et par des constitutions impériales.

D'ailleurs, le droit de se réunir dans un but religieux, quoique soumis à certaines règles générales, était légalement consacré, du moins en faveur des petites gens, et l'on sait que c'était généralement à cette catégorie de personnes qu'appartenaient les premiers chrétiens : *Religionis causa coire non prohibentur,* dit Marcien dans le Digeste (1).

M. Giron connaît le texte de Marcien auquel ces mots sont empruntés (2), mais il ne semble pas en avoir saisi nettement la portée, sans quoi il n'eût pas pu dire « qu'il n'était même pas permis de former des associations dans un but religieux ».

---

(1) Dig. XLVII, 22, fr. 1.

(2) En effet, il le cite au sujet de la permission accordée aux gens de basse extraction, de fonder des collèges funéraires et de se cotiser pour s'assurer une sépulture décente.

Notre honorable collègue invoque, à l'appui de cette opinion, un autre passage du Digeste, tiré d'Ulpien (1). Le voici textuellement : *Sub praetextu religionis vel sub specie solvendi voti, cœtus illicitos nec a veteranis temptari oportet.* Ce texte, qui me semble parfaitement clair, ne dit nullement qu'il fût défendu de former des associations dans un but religieux; il se borne à déclarer que les vétérans eux-mêmes ne pouvaient pas former des associations *illicites*, sous prétexte de religion ou sous l'apparence spécieuse de vœux à accomplir. D'ailleurs, les mots *nec a veteranis* n'indiquent-ils pas nettement qu'il s'agit ici de dispositions spéciales relatives aux soldats?

Le droit d'association, au sujet duquel, à partir du II^e^ et du III^e^ siècle, on se montra assez large, était absolument refusé aux soldats. *Mandatis principalibus*, dit Marcien dans le Digeste, *præcipitur præsidibus provinciarum ne patiantur esse collegia sodalicia* (qu'il ne faut pas confondre avec les corporations d'ouvriers), *neve milites collegia in castris habeant* (2).

Or, d'après le texte d'Ulpien, cette interdiction s'étendait *même aux vétérans* (3). Il est dès lors évident que le texte en question n'a aucun rapport avec les associations des chrétiens.

En résumé, lorsqu'il s'agit d'étudier, au point de vue

---

(1) Dig. XLVII, 11, fr. 2.

(2) Dig. XLVII, 22, 1. Toutefois cette règle absolue ne resta en vigueur que jusqu'à Septime-Sévère, qui autorisa des collèges de sous-officiers.

(3) Ils pouvaient faire partie de collèges funéraires, mais, quoique jouissant de plusieurs privilèges, ils n'avaient pas le droit, sauf autorisation spéciale, de s'affilier à d'autres associations.

légal, la liberté de conscience à Rome, il faut, ce semble, faire abstraction des ordonnances générales concernant la sorcellerie, la divination et les associations secrètes, et ne tenir compte que des dispositions rentrant directement dans la sphère d'action de la police religieuse.

Pour bien comprendre celle-ci, il faut, ici encore, distinguer entre les citoyens et les étrangers.

Ces derniers, je l'ai indiqué plus haut, pouvaient librement exercer leur culte sur le territoire romain, à condition que ce culte ne fût pas en opposition avec le bon ordre ou la morale publique. Ainsi que je crois l'avoir démontré (p. 315, note 1), le sénatus-consulte contre les bacchanales ne constituait pas, à proprement parler, une atteinte à la liberté religieuse : il se rattachait simplement à la police des mœurs. Aussi ne faut-il pas prendre à la lettre le discours que Tite-Live (39, 165) met dans la bouche du consul Postumius et que notre honorable confrère a l'air de considérer comme un document historique du IIe siècle avant notre ère. Comme l'a fait justement remarquer Hippolyte Taine (1), Tite-Live est plutôt orateur qu'historien; les discours qu'il prête aux personnages mis en scène par lui n'ont aucun caractère d'authenticité; ce sont généralement, pour le fond et la forme, de pures œuvres d'imagination. On y rencontre même des anachronismes, et ils ne sont guère en harmonie avec l'époque à laquelle ils sont censés avoir été prononcés. D'ailleurs, les idées de Tite-Live en matière de droit public manquent bien souvent de netteté et de précision.

Le discours attribué par Tite-Live au consul Postumius n'aurait donc pas dû, ce semble, être invoqué dans une étude critique sur la liberté de conscience à Rome, d'autant

(1) Essai sur Tite-Live, *passim*.

moins que le soi-disant orateur ne fait aucune distinction entre les citoyens et les étrangers, et qu'en outre, à la question religieuse il mêle, on ne sait trop pourquoi, celle des faux prophètes et des livres de prophéties. Faisons donc complètement abstraction de ce discours apocryphe.

Quant aux citoyens romains, ils étaient tenus en principe, ainsi que je l'ai dit plus haut, de se conformer aux exigences du culte national, et l'on voit encore en l'an 650 avant Jésus-Christ se produire contre un ancien consul une action tribunicienne pour avoir négligé d'accomplir, à Lavinium, un sacrifice obligatoire (1).

Il est vrai que vers la fin de la république, grâce à l'indifférence de plus en plus grande en matière religieuse, on ne songeait plus guère à contraindre légalement les citoyens romains à participer aux actes du culte national. Mais, d'autre part, il leur était encore toujours défendu de s'associer à des cultes étrangers. Assurément, à mesure que la puissance de Rome s'étendit sur l'Italie et sur le bassin de la Méditerranée, le nombre des dieux nationaux alla sans cesse en augmentant, et finalement toutes les divinités de l'Italie et de la Grèce finirent par entrer dans le panthéon romain, sans qu'on fît une distinction essentielle entre les dieux anciens (*indigetes*) et les dieux nouveaux (*novensiles*).

Toutefois, même alors, on maintint l'ancienne différence entre la religion romaine et les religions étrangères (2). Et, parmi ces religions, on voit presque toujours figurer en première ligne *Ægyptii Iudaicique ritus* (3).

---

(1) Ascon. in Scaur., p. 21.

(2) Externa religio, Tite-Live, 25, 1, 6; superstitio externa, Tac., *Ann.*, 13, 32; externae ceremoniae, Suet., *Tib.*, 36.

(3) Suet., *l. c.*

C'est à ce point de vue que se plaça la police religieuse pour sévir contre les citoyens romains qui abandonnaient le culte national et contre les étrangers qui se livraient au prosélytisme.

Il s'agit d'établir ici une nouvelle et importante distinction, qui n'a pas échappé à M. Giron. Certes, il était interdit en principe aux citoyens romains de s'affilier à un culte non nationalisé; c'est ainsi que l'empereur Auguste leur défendit expressément de participer à la religion des Celtes; mais de pareilles défenses sont rarement mentionnées sous l'Empire, parce que la plupart des religions étrangères s'accommodaient parfaitement du voisinage de la religion romaine. On pouvait adorer Mithra et Isis sans cesser pour cela d'adresser ses prières à Jupiter Capitolin; mais il n'en était pas de même du judaïsme et du christianisme. Le Dieu des chrétiens et des juifs était un dieu jaloux, ne tolérant à côté de lui le culte d'aucun autre dieu. C'est pourquoi, au point de vue romain, les chrétiens et les juifs devaient être considérés comme athées, et le citoyen romain qui s'affiliait à leur culte pouvait être considéré comme tombant sous l'application de la loi de lèse-majesté, entendue dans le sens de lèse-majesté divine.

Aussi bien est-il facile de constater — c'est M. Mommsen qui en fait la remarque — que les persécutions dirigées contre les chrétiens et les juifs s'adressaient surtout aux citoyens romains qui se convertissaient à la religion chrétienne ou juive, et à ceux d'entre les étrangers qui faisaient à cette fin du prosélytisme. Le préteur Hispallus expulsa de l'Italie, en 615 avant Jésus-Christ, les juifs qui s'étaient rendus à Rome parce que *Sabazi Jovis cultu Romanos inficere mores conati erant*, ou, d'après

une autre leçon, parce que *Romanis tradere sacra sua conati erant* (1).

Sous Tibère, les juifs qui séjournaient à Rome furent, comme on sait, l'objet de mesures très sévères. Voici comment s'exprime à ce sujet Tacite (2) : *Actum et de sacris Ægyptiis Iudaicisque pellendis; factumque patrum consultum ut quattuor milia libertini generis ea superstitione infecta, quis idonea actas, in insulam Sardiniam veherentur, coercendis illic latrociniis et, si ob gravitatem caeli interissent, vile damnum; ceteri cederent Italia, nisi certum ante diem profanos ritus exuissent* (3).

La conduite de Tibère a été généralement l'objet d'appréciations inexactes. M. Mommsen lui-même exprime, dans sa dissertation sur le délit religieux à Rome (p. 406), le regret d'avoir mal exposé la question dans le cinquième volume de son *Histoire romaine* (p. 498). La colonie juive résidant à Rome se composait principalement d'affranchis : *libertini generis*, dit Tacite; Ρωμαῖοι δὲ ἦσαν οι πλείους ἀπελευθερωθέντες, dit de son côté Philon (4). En leur qualité de citoyens romains, ils auraient dû

---

(1) Val. Max., I, 3, 2.

(2) *Ann.*, II, 85.

(3) Voici les autres textes relatifs à cette expulsion. Joseph. *Ant. Iud.*, XVIII, 3, 5 : ὁ Τιβέριος-κελεύει πᾶν τὸ Ἰουδαϊκὸν τῆς Ρώμης ἀπελαθῆναι. Οἱ δὲ ὕπατοι τετρακισχιλίους ἀνδρας ἐξ αὐτῶν στρατολογήσαντες ἔπεμψαν εἰς Σαρδὼ τὴν νῆσον · πλείστους δὲ ἐκόλασαν μὴ θέλοντας στρατεύεσθαι διὰ φυλακὴν τῶν πατρίων νόμων. Suet. *Tib.* 36 : Iudaeorum iuventutem, per speciem sacramenti, in provincias gravioris caeli distribuit; reliquos gentis eiusdem, vel similia tentantes, urbe submovit sub poena perpetuae servitutis nisi obtemperassent.

(4) Leg. ad Gai., 23, 24.

pratiquer le culte national; or, le judaïsme était incompatible avec ce culte. Dans le principe, le gouvernement laissa faire. Auguste suivit à cet égard l'exemple de César (1). Mais Tibère, fidèle aux traditions nationales, se montra moins indulgent. Une noble dame romaine, Fulvie, épouse de Saturninus, circonvenue par quelques fripons juifs, s'était convertie au judaïsme et avait résolu d'envoyer au temple de Jérusalem de riches présents, en pourpre et en or, que les quatre fripons détournèrent à leur profit. Tibère, tirant prétexte de cette conversion, qui avait évidemment fait scandale à Rome, ordonna aux consuls d'enrôler quatre mille juifs en âge de porter les armes (*quis idonea actas*, dit Tacite; *Iudaeorum inventutem*, dit de son côté Suétone), afin de les envoyer dans l'île de Sardaigne, dont le climat insalubre était proverbial (2), pour y couper court aux brigandages dont cette île était infestée.

En règle générale, les juifs, même devenus citoyens romains, étaient exemptés du service militaire, parce que leur religion les empêchait de porter les armes le jour du sabbat et de prendre la nourriture qu'on donnait habituellement aux soldats (3).

Mais cette exemption était essentiellement révocable. Tibère ne commettait donc aucune illégalité, aucun abus de pouvoir, en donnant aux consuls l'ordre de les enrôler.

En leur qualité d'affranchis, ils ne pouvaient pas être

---

(1) Phil., *Ibid.* et Joseph., *Ant. Jud.*, XIV, 10, §§ 10 et suiv.

(2) Martial., *Epigr.*, IV, 60 : Nullo fata loco possis excludere: cum mors Venerit, in medio Tibure Sardinia est.

(3) Joseph., *l. c.*, §§ 12, 13, 14 et 16.

incorporés dans les légions : cette exclusion constituait sous l'Empire une règle absolue (1). Mais rien n'empêchait d'en composer des corps spéciaux (2). Les affranchis juifs furent donc envoyés par Tibère en Sardaigne, en qualité de gendarmes.

Quant à ceux d'entre les juifs, devenus citoyens romains, qu'on ne pouvait pas utiliser comme soldats, Tibère les obligea à renoncer à leurs croyances (*profanos ritus exuere*, dit Tacite). Après la grande tolérance qu'avaient montrée à leur égard César et Auguste, cette mesure, peu raisonnable, dut leur paraître particulièrement odieuse, mais elle était conforme aux traditions nationales. D'ailleurs, s'ils croyaient ne pas pouvoir s'y soumettre, ils avaient le droit de s'y soustraire en quittant l'Italie (3).

Quant à ceux qui refusaient de se faire enrôler, ils furent traités comme des rebelles, c'est-à-dire probablement condamnés à mort.

Certes, les juifs ont dû, à leur point de vue, considérer Tibère comme un cruel despote; certes encore, on ne peut pas dire qu'il se soit montré bienveillant à leur égard, mais, en somme, il s'est borné à les soumettre aux règles qui légalement pouvaient être appliquées aux citoyens romains en matière de milice et de culte.

Ce n'est donc pas, je le répète, en leur qualité de juifs

---

(1) Mommsen, *Röm. Staatsr.*, III, p. 450.

(2) Ibid., p. 449.

(3) Tacite a peut-être exagéré, car Suétone et Josèphe disent l'un et l'autre (voir plus haut) que Tibère se borna à exclure les juifs *de la ville de Rome.*

comme tels, mais en qualité de citoyens romains qu'ils ont encouru les mesures sévères relatées par Tacite, Suétone et Josèphe (1).

Les poursuites dirigées plus tard sous Néron contre Pomponia Graccina, qui s'était, selon toute apparence, convertie au christianisme (2), contre les membres de la famille Flavia à l'époque de Domitien (3), contre le prédicateur chrétien Ptolémée et ceux qu'il avait convertis au christianisme (4) à l'époque d'Antonin le Pieux (vers 152), toutes ces poursuites sont relatives à des conversions de citoyens romains.

Cela ne veut certes pas dire que les pérégrins eussent pu impunément se convertir au judaïsme et au christianisme.

En effet, dans les cités pérégrines les juifs et les chrétiens pouvaient, aussi bien qu'en Italie et dans les villes de droit romain, être poursuivis pour crime d'athéisme, parce qu'ils répudiaient absolument les différents cultes propres à ces cités. Ce qui prouve clairement que telle était bien la

---

(1) M. Mommsen sera peut-être étonné d'apprendre que la manière de voir qu'il a développée à ce sujet avec tant d'autorité avait déjà été pressentie par Casaubon. Voici, en effet, ce que dit cet illustre philologue dans une note sur le passage précité de Suétone : « Intelligo de civibus tantum Romanis; neque enim Iudaeis suam religionem ereptum ivit Tiberius ».

(2) Tac., *Ann.*, XIII, 32 : « Pomponia Graecina, Plautio, qui ovans se de Britannis retulit, nupta ac superstitionis externae rea, mariti iudicio permissa. Isque, prisco instituto, propinquis coram, de capite famaque coniugis cognovit et insontem nunciavit ». C'est la plus ancienne persécution contre un chrétien dont l'histoire profane fasse mention.

(3) Dion Cassius, 67, 14.

(4) Justin, *Apol.*, II.

manière de voir des provinciaux, c'est, par exemple, la conduite des habitants d'Antioche à l'égard des juifs après la destruction du temple de Jérusalem.

Ainsi que je l'exposerai plus tard, les juifs, au lieu d'être, comme le suppose à tort M. Giron, exclus de la tolérance générale dont jouissaient sous l'Empire les religions étrangères, furent, au contraire, de la part du gouvernement impérial, l'objet de privilèges nombreux et considérables. Mais lorsque le temple de Jérusalem eut été détruit, les habitants d'Antioche supposèrent que la nationalité juive ayant été anéantie, les privilèges précédemment accordés aux juifs avaient du même coup cessé d'exister. Ils voulurent en conséquence contraindre les juifs établis dans leur cité à sacrifier aux divinités helléniques (1), et ceux d'entre eux qui s'y refusèrent furent brûlés vifs.

Telle était donc l'opinion qui, dans les cités pérégrines, prévalait à l'égard des juifs et des chrétiens.

Il est vrai que, contrairement à l'opinion des habitants de ces villes, les privilèges précédemment accordés aux juifs furent expressément maintenus en leur faveur, même après la destruction du temple de Jérusalem; mais ces mêmes privilèges n'étaient nullement réservés aux chrétiens.

Quoi qu'il en soit du reste des poursuites dirigées soit par les magistrats romains, soit, avec leur consentement, par les magistrats des cités pérégrines contre les étrangers qui se convertissaient au judaïsme et au christianisme, c'est surtout contre les citoyens romains apostats que s'exerçaient les rigueurs de la police religieuse.

---

(1) ὥσπερ νόμος ἐστὶ τοῖς Ἕλλησιν, dit Joseph., *Ant. Jud.*, 7, 7, 33.

Qu'il me soit maintenant permis, avant d'aller plus loin, de résumer les conclusions principales auxquelles je suis arrivé, et que je pense avoir suffisamment justifiées en me servant surtout des arguments invoqués par M. Mommsen.

Je crois avoir établi d'abord que, pour se rendre exactement compte de la liberté de conscience à Rome, il faut faire une distinction essentielle entre les citoyens romains et les étrangers.

La liberté de conscience ou, pour parler plus exactement, le droit de ne point pratiquer, suivant les règles établies, le culte national ou de pratiquer un culte étranger, n'existait pas en principe à Rome pour les citoyens romains. Ils étaient tenus de se conformer au culte des ancêtres, et les contrevenants pouvaient être punis par le souverain pontife. Mais, dans la suite des temps, ce principe subit de notables modifications. Le gouvernement de la république réduisit considérablement les attributions du souverain pontife, toutefois il évita avec le plus grand soin de se substituer à lui. Il en résulta que les peines prononcées par le souverain pontife furent désormais, sauf des cas exceptionnels, privées de sanction légale et finirent par tomber en désuétude.

D'autre part, le culte des dieux nationaux s'étendit de plus en plus. Lorsque les Latins obtinrent le droit de cité, il ne fut guère possible de ne point nationaliser les divinités latines, et lorsque plus tard l'Italie tout entière ne se composa plus que de cités de droit romain, toutes les divinités italiennes furent successivement admises dans le panthéon national. On ne s'arrêta pas là; peu à peu les divinités grecques furent introduites dans le même panthéon; les unes, comme Apollon et Esculape, en vertu d'injonctions

des livres sibyllins; les autres, comme Artemis et Aphrodite, par suite d'assimilation avec des divinités romaines.

On peut dire qu'à raison de ce double courant, la liberté de conscience en matière religieuse s'étendit pour les citoyens romains dans des proportions considérables. Or, ce mouvement continua sous l'empire comme sous la république.

Aussi m'est-il impossible de comprendre pourquoi notre honorable collègue a prétendu que l'empereur Auguste essaya, mais en vain, de réagir contre l'invasion des divinités étrangères. « Il considérait, dit-il, le vieux culte national comme un élément conservateur auquel était lié le sort du gouvernement. »

Sur quoi se base cette étonnante assertion? Sur un discours que Dion Cassius a mis dans la bouche de Mécène.

Mais on ne croit plus guère, à l'heure qu'il est, à l'authenticité des discours attribués par Dion Cassius à Mécène et à Agrippa (1). Comme Beulé l'a dit avec beaucoup de raison (2), ces discours n'ont même aucune vraisemblance. « C'est de la mauvaise rhétorique. Il s'y trouve des allusions contre les chrétiens, et Mécène exhorte Auguste à les persécuter quand ils n'existaient même pas, l'an 28 avant Jésus-Christ. On reconnaît le style et les sentiments d'un courtisan de Commode et d'un sénateur de Septime Sévère. »

Malheureusement, dans sa traduction du passage de

---

(1) Il est étonnant que M. Leblant ait encore l'air d'y croire. Voir *op. cit*, p. 68.

(2) Beulé, *Auguste, sa famille et ses amis*, p. 227.

Dion Cassius auquel Beulé fait allusion, M. Giron a rendu d'une manière obscure le mot caractéristique qui désigne les chrétiens. Dion fait dire à Mécène, s'adressant à Auguste : μήτ' οὖν ἀθέῳ τινὶ μήτε γόητι συγχωρήσῃς εἶναι. M. Giron traduit : « Ne tolère donc ni ceux qui méprisent les dieux de l'empire, ni ceux qui s'adonnent à la magie (1). » Il eût mieux valu, je crois, rendre simplement ἄθεος par *athée*. Car ce sont précisément les chrétiens qu'on désignait par ce mot : c'est M. Giron lui-même qui, d'après Renan, en a fait la remarque. Le cri de la population contre les chrétiens était : « A mort les athées! » αἶρε τοὺς ἀθέους. Et cette même qualification haineuse est encore appliquée aux chrétiens, en l'an 312, dans la remarquable inscription d'Arycanda que j'ai citée plus haut, page 284 (2).

Ne prêtons donc pas à l'empereur Auguste, sur la foi d'un prétendu discours attribué par Dion Cassius à Mécène, des sentiments qu'il n'a jamais eus. Assurément Auguste essaya de restaurer la religion romaine, qui avait cédé la place à une indifférence presque universelle. Il se vante

---

(1) M. Giron dit en note que le discours de Mécène se trouve dans Dion Cassius, liv. III, ch. 36. Cette indication erronée est peut-être empruntée à M. Leblant, lequel, dans une dissertation sur les bases juridiques des poursuites dirigées contre les martyrs (*Comptes rendus de l'Acad. des inscript.*, 1886), cite en note Dion Cassius, L. III, ch. 36. Or, le passage en question se trouve dans Dion Cassius, liv. LII, ch. 36.

La traduction du passage de Dion Cassius donnée par M. Giron paraît également empruntée à M. Leblant.

(2) J'ai commenté et traduit cette inscription dans la *Revue de l'Instruction publique en Belgique*, t. XXXVI, 3e livraison.

dans son testament d'avoir reconstruit quatre-vingt-deux temples; il a fait revivre d'anciens collèges sacerdotaux tombés dans l'oubli; il a réorganisé le culte des dieux Lares, en y associant son propre Génie.

Mais s'il prit des mesures rigoureuses pour empêcher les sacrifices humains qui avaient encore lieu de son temps en Gaule et à Carthage, il ne le fit pas assurément pour protéger le culte national, et s'il relégua hors du *pomerium* le culte d'Isis, à raison des actes immoraux auxquels il servait de prétexte, il ne fit en cela que se conformer, avec beaucoup de modération, aux usages du gouvernement républicain, qui, tout en permettant aux étrangers établis sur le territoire romain de continuer à pratiquer leurs cultes respectifs, assignait néanmoins à ceux-ci un emplacement en dehors de la ville. D'ailleurs, comme nous le verrons plus tard, Auguste fit preuve d'une tolérance et même d'une bienveillance spéciales à l'égard des juifs. Ce fut plutôt Tibère qui se montra peu favorable aux religions étrangères.

Mais plus tard Isis elle-même, le Dieu-Soleil d'Emesa, la Dea Syria d'Hiérapolis, Mithra et d'autres divinités exotiques réussirent à pénétrer dans le panthéon national.

Néanmoins le principe général, à savoir qu'aussi longtemps qu'un culte étranger n'était pas nationalisé, les citoyens romains n'avaient pas le droit d'y participer, ce principe resta debout, et c'est ce qui explique la sévérité des peines qu'on appliquait aux citoyens romains qui se faisaient juifs ou chrétiens.

Mais si la liberté de participer à des cultes non nationalisés était en théorie refusée aux citoyens romains, on se montrait au contraire aussi tolérant que possible à l'égard des étrangers, et si parfois des mesures plus ou

moins sévères furent prises contre eux, à raison de leur culte, c'était pour sauvegarder la moralité et la tranquillité publiques, ou parce qu'ils se permettaient de faire du prosélytisme parmi les citoyens romains.

Ce que je crois avoir démontré également, d'après les indications de M. Mommsen, complétées par les miennes, c'est que les opinions religieuses des chrétiens étaient poursuivies comme telles, et que le fait de se proclamer chrétien suffisait pour constituer le crime de lèse-majesté divine. Certes, les chrétiens ont été poursuivis aussi comme magiciens et pour avoir participé à des associations illicites, mais c'étaient là, au point de vue romain, des crimes de droit commun, et la punition réservée à ces crimes ne peut pas, à proprement parler, être considérée comme une atteinte à la liberté de conscience en matière religieuse.

J'ai signalé enfin, toujours en m'appuyant sur l'argumentation de M. Mommsen, que si l'on veut se faire une idée exacte de la procédure employée à l'égard des chrétiens, il faut faire une distinction radicale entre l'application de la loi par la juridiction régulière et le droit de coercition exercé par les magistrats à *imperium*, conformément aux constitutions impériales et aux avis des *prudentes* (1).

Or, c'est précisément ce droit de coercition, appliqué

---

(1) Notamment le livre VII du traité d'Ulpien, *De officio proconsulis*. Voir Lactant, *Inst.*, V, 11, extr. « Domitius de officio proconsulis libro septimo rescripta principum nefaria collegit ut doceret quibus poenis affici aporteret eos qui se cultores Dei confiterentur. » Cf. Leblant, *l. c.*, pp. 51 et suivantes.

différemment selon les temps et les lieux, qui explique les alternatives de rigueur et de tolérance qu'on constate non seulement à différentes époques, mais même simultanément dans les différentes parties de l'empire.

Mes observations sur la lecture de M. Giron sont, hélas, devenues beaucoup plus longues que cette lecture même. Je ne crois pourtant pas pouvoir les terminer sans rencontrer encore une assertion de notre honorable confrère qui me paraît de tout point erronée et qui concerne un chapitre extrêmement important de l'histoire de la liberté de conscience à Rome.

Voici textuellement comment s'exprime M. Giron (*l. c.*, p. 118) :

« On pouvait, au début de l'époque impériale, professer, sans être inquiété par le gouvernement, toute espèce de dogmes ou de principes métaphysiques... Les juifs, qui rendaient un culte exclusif à Jéhova, furent exclus de cette large tolérance, parce qu'ils ne souffraient pas les dieux des autres nations. »

Certes, ainsi que je l'ai rappelé plus haut, lorsque les juifs qui accompagnèrent à Rome Simon Macchabée s'avisèrent de faire du prosélytisme, le préteur Hispallus leur enjoignit de quitter la ville ; néanmoins, à partir de cette époque, ils furent parfaitement tolérés, non seulement dans toute l'Italie, mais même dans la capitale. Après la conquête de Jérusalem par Pompée, celui-ci amena à Rome des milliers de juifs faits prisonniers. Ils y furent vendus comme esclaves; mais beaucoup d'entre eux ne tardèrent pas à être affranchis, parce que, à cause de leurs pratiques religieuses, auxquelles ils tenaient obstinément, ils étaient gênants pour leurs maîtres. Devenus citoyens romains, ils allèrent s'établir au delà du Tibre et y insti-

tuèrent une communauté juive (1). Cette colonie trastévérine forma bientôt une faction relativement importante. Cicéron, dans son discours pour Flaccus (ch. 28), obligé de parler des agissements des juifs en Asie, a l'air de les craindre : *Scis*, dit-il, *quanta sit manus, quanta concordia, quantum valeant in concionibus. Summissa voce agam, tantum ut iudices audiant : neque enim desunt qui istos in me atque in optimum quemque incitent.* Plus loin Cicéron dit encore, en parlant des juifs : *Multitudinem Iudæorum flagrantem nonnunquam in concionibus.*

Quant à Jules César, on sait, par le témoignage irrécusable de Josèphe (2), qu'il combla les juifs de bienfaits. Aussi, lors de la mort de leur illustre patron, les vit-on manifester bruyamment leur douleur : *In summo publico luctu*, dit Suétone (3), *exterarum gentium multitudo circulatim, suo quæque more, lamentata est : præcipue Iudæi, qui etiam noctibus continuis bustum frequentarunt.*

Auguste ne se montra pas moins bienveillant à leur égard. Ainsi il avait ordonné que, lorsque les distributions d'argent ou de blé faites au peuple avaient lieu un jour de sabbat, auquel il était absolument interdit aux juifs de s'approvisionner, les parts qui leur revenaient leur seraient remises le lendemain (4).

Aussi voit-on, grâce à ces mesures libérales, le nombre des juifs établis à Rome s'accroître dans de fortes proportions. Une ambassade envoyée dans la capitale par

(1) Voir Philo, leg. ad Gai., § 23.

(2) *Ant. Jud.*, XIV, ch. 10, § 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8.

(3) Caes., 84.

(4) Voir Philon., *l. c.*

Hérode y trouva plus de huit mille coreligionnaires prêts à l'accompagner (1).

Il est vrai que Tibère prit contre les juifs les mesures sévères que l'on sait.

Mais, ainsi que je l'ai fait remarquer plus haut, ce n'est pas à l'égard des juifs comme tels que Tibère se montra intolérant. Il se borna à leur appliquer les lois anciennes, d'après lesquelles il était défendu aux citoyens romains d'abandonner le culte national.

Si l'on fait abstraction des folies de Caligula, les juifs furent en général traités avec bienveillance sous l'empire. L'empereur Claude, par un édit général, garantit à tous les juifs disséminés dans l'empire romain les privilèges accordés à ceux d'Alexandrie, c'est-à-dire le libre exercice de leur culte. Il est vrai que les rivalités de secte qui, de tout temps, les avaient divisés, donnèrent parfois lieu à Rome à des conflits sanglants. C'est pourquoi le même empereur se vit obligé de leur interdire, du moins temporairement, le séjour de la capitale (2). Expulsés de Rome, ils se retirèrent à Aricie (3). Mais ils ne tardèrent pas à revenir, et comme le dit Dion Cassius (XXXVII, 17), plusieurs fois refoulés de la ville, ils finirent par y conquérir leur pleine liberté. Certes, les grands de Rome les méprisaient, mais cela ne les empêcha pas de grandir en nombre et en importance, grâce à la position privilégiée qui, comme je le montrerai à l'instant, leur était garantie.

---

(1) Joseph., *Ant. Jud.*, XVII, 11, 1.

(2) Suet., Claud., 25. Dion Cassius, LX, 2, prétend que l'expulsion des juifs présentant de trop grandes difficultés, Claude se borna à leur défendre de se réunir.

(3) Juven, *Sat*, IV, 117. Schol. « Inter Iudaeos qui ad Ariciam transierant, ex urbe missi. »

L'impératrice Livie avait à son service une esclave juive du nom d'Acmé, qui entretenait des relations politiques avec Antipater, fils d'Hérode (1). Un Samaritain, affranchi de Tibère, avait prêté à Hérode Agrippa un million de sesterces (2). Parmi les esclaves de Claude se trouvait une juive du nom de Claudia Aster. A la cour de Néron vivait un acteur (μιμόλογος) juif, appelé Alatyrus, dont l'empereur faisait le plus grand cas (3). La fameuse Poppée elle-même passait pour s'être convertie à la religion de Moïse : ce qui est certain, c'est qu'elle se mettait toujours à la disposition des juifs qui avaient des suppliques à adresser à l'empereur (4). Ce qui prouve d'ailleurs que la religion juive se répandait de plus en plus dans le monde romain, c'est d'abord la plainte du philosophe Sénèque qui, dans son traité, aujourd'hui perdu, *De superstitione,* dont saint Augustin nous a conservé plusieurs passages (*De Civ. Dei*, 6, 11), après avoir déploré la dispersion de la religion juive *per omnes iam terras*, termine en disant : *victi victoribus leges dederunt*, ce qui, comme le fait à juste titre remarquer Bernays, rappelle le fameux vers d'Horace : *Graecia capta ferum victorem cepit* (5).

---

(1) Joseph., *Ant. Jud.*, XVII, 5, 7.

(2) *Ibid.*, XVIII, 6, 4. Les Samaritains étaient établis comme commerçants et banquiers à Rome, à Constantinople et à Alexandrie. Voir Pauly, *Real-Encycl.*, VI, p. 727, note.

(3) Joseph., *Vita*, 3.

(4) Joseph., *Ant. Jud.*, XX, 8; *Vita*, 3. La plupart des citations précédentes sont empruntées à Schürer : *Die Gemeindeverfassung der Juden in Rom*, Leipzig, 1879.

(5) *Epist.*, II, 1, 156. Voir Jacob Bernays, *Die Gottesfürchtigen bei Juvenal*, dans les « Commentationes philologae in honorem Theodori Mommseni. » Berlin, 1877, p. 564.

C'est ensuite le témoignage de Juvénal (*Sat.*, XIV, v. 96-106) qui, parmi les causes de la disparition des mœurs nationales, cite l'extension de plus en plus grande du culte juif. Le père, dit-il, s'était contenté d'observer le repos du sabbat et de s'abstenir de viande de porc; les fils se font juifs tout à fait : *mox et praeputia ponunt.*

Je pourrais multiplier ces citations; mais celles que j'ai rassemblées suffisent, je crois, pour démontrer que, dans certaines classes de la société romaine, on ne se montrait pas aussi intolérant à l'égard des juifs que paraît le croire notre honorable confrère.

Au lieu de rester confinés dans la région trastévérine, les juifs ne tardèrent pas à se répandre au Champ de Mars et jusqu'au milieu du quartier des affaires, la Subure; ils allèrent même, non loin de la porte Capène, s'établir dans le bois sacré des Muses, où ils fondèrent, selon toute apparence, une synagogue dans l'ancien sanctuaire de ces vénérables déesses (1).

Il est évident que les juifs n'auraient pas pu à ce point s'étendre dans la capitale et dans son voisinage immédiat si le gouvernement s'était montré systématiquement hostile envers eux.

On sait que Jules César supprima à Rome toutes les associations privées (*collegia*), à l'exception d'un petit nombre : *praeter antiquitus constituta.* Toutefois les juifs furent formellement soustraits à l'application de cette règle. Ils purent, comme par le passé, faire librement leurs

---

(1) Juven., III, 12-16. C'étaient de pauvres diables, dont la mendicité importune s'adressait aux personnes longeant la voie Appienne.

collectes et se réunir en agapes fraternelles (1). Auguste, à son tour, garantit aux juifs le libre exercice de leur culte et déclara qu'il fallait poursuivre comme sacrilèges ceux qui leur enlèveraient leurs livres saints ou l'argent destiné aux usages religieux (Jos., *Ant. Jud.*, XVI, 6, 2).

Plus d'une fois déjà, dans le cours de cette étude, nous avons dû faire remarquer qu'il n'était pas permis aux citoyens romains de se convertir au judaïsme. Aussi de temps en temps certains empereurs crurent-ils nécessaire de rappeler cette interdiction. *Iudæos fieri*, dit Spartien en parlant de Septime Sévère (ch. 17), *sub gravi poena vetuit*. Mais peu de temps après, Alexandre Sévère, qui d'ailleurs se montra aussi clément envers les chrétiens, accorda aux juifs de nouveaux privilèges (2).

Voici du reste deux témoignages d'une importance capitale, l'un de la fin du II^e^, l'autre de la fin du IV^e^ siècle après Jésus-Christ, qui dépeignent d'une façon nette et précise la situation légale faite aŭ judaïsme au sein de l'empire romain. Tertullien (3), en parlant de la religion juive, s'exprime en ces termes : *Sub umbraculo insignissimae religionis, certe licitae.* D'autre part, dans une constitution de l'an 393 (4), Théodose Arcadius et Honorius s'énoncent au sujet des juifs de la manière suivante : *Iudaeorum sectam nulla lege prohibitam satis constat.*

---

(1) Joseph., *Ant. Jud.*, XIV, 10, 8 : Γαίος Καῖσαρ... ἐν τῷ διατάγματι κωλύοντι θιάσους συνάγεσθαι κατὰ πόλιν, μόνους τούτους οὐκ ἐκώλυσε οὔτε χρήματα συνεισφέρειν, οὔτε δεῖπνα ποιεῖν. Ces mots sont extraits d'un rescrit de Ἰούλιος Γαίος (Caligula) aux habitants de Paros.

(2) Lamprid. Alex. Sev., ch. 22.

(3) *Apolog.*, 21.

(4) Cod. Theod., XVI, 8, 9.

Unde graviter commovemur interdictos quibusdam locis eorum fuisse conventus. On ne saurait être plus explicite. Faisons remarquer encore, d'après Eusèbe (2), ce détail piquant qu'à l'époque des persécutions contre le christianisme, plusieurs chrétiens, pour se soustraire à ces poursuites, jugèrent opportun de se convertir au judaïsme.

Grâce à la situation privilégiée faite aux juifs, même dans la capitale, ceux-ci y avaient, dès l'époque d'Auguste, des synagogues, où ils pouvaient librement se réunir et y faire, comme je l'ai dit, leur collecte annuelle au profit du temple de Jérusalem; et tandis que du temps de la république, ces collectes avaient été interdites en Asie, il fut stipulé, comme je l'ai rappelé plus haut, qu'on poursuivrait comme coupables de sacrilège ceux qui feraient main basse sur les sommes destinées au temple.

Il est vrai qu'après la destruction de ce temple par Titus, le didrachme (3) que tous les juifs étaient tenus, en

---

(1) Voici au surplus un texte caractéristique admis dans le Code de Justinien (I, 9, 14). Idem (i. e. Honorius et Arcadius AA.) Philippo pp. Nullus tamquam Iudaeus, cum sit innocens, obteratur nec expositum cum ad contumeliam religio qualiscumque perficiat; non passim eorum synagogae vel habitacula concrementur vel perperam sine ulla ratione laedantur, cum alioquin, etiam si sit aliquis sceleribus implicitus, idcirco tamen iudiciorum vigor iurisque publici tutela videatur in medio constituta, ne quisquam sibi ipse permittere valeat ultionem. Sed ut hoc Iudaeorum personis volumus esse provisum, ita illud quoque monendum esse censemus, ne Iudaei forsitan insolescant elatique sui securitate, etc.

(2) *Hist. eccles.*, VI, 12, 1.

(3) Joseph., *Bell. Jud.*, VII, 6, 6 : φόρον δὲ τοῖς ὁπουδήποτε οὖσιν Ἰουδαῖοις ἐπέβαλε δυὸ δραχμὰς ἕκαστον κελεύσας ἀνὰ πᾶν ἔτος εἰς τὸ Καπιτώλιον φέρεσθαι, ὥσπερ πρότερον εἰς τὸν ἐν Ἱεροσολύμοις νεὼν συνετέλουν. Dion Cassius, LXVI, 7 : τῷ Καπιτωλίῳ Διΐ.

vertu de leurs lois, d'envoyer annuellement à Jérusalem, continua à leur être imposé au profit de Jupiter Capitolin. Cette mesure, qui contraignit en quelque sorte tous les juifs à participer indirectement à un culte païen, aura dû leur paraître extrêmement blessante. Mais, après la guerre épouvantable qui se termina par la destruction du temple de Jérusalem, ils ne pouvaient pas songer sérieusement à faire de l'opposition. Ils tâchaient cependant de s'y soustraire de toutes les façons, moins par avarice — car l'impôt était, en somme, fort léger (1) — que par scrupule religieux. Mais Domitien, pour réduire au silence l'opposition politique qui se cachait en réalité sous le refus de payer le didrachme, le fit percevoir avec une rigueur inflexible. *Iudaicus fiscus*, dit Suétone, *acerbissime actus est* (2). Il est vrai que le payement du didrachme garantissait aux juifs le libre exercice de leur culte : *vectigalis libertas*, dit Tertullien (*Apol.*, 18).

Nerva, sans abolir l'obligation pour les juifs de payer le didrachme, enleva à cet impôt ce qu'il avait d'odieux au point de vue religieux : il le fit, en effet, verser purement et simplement dans le fisc. Cette mesure provoqua une

---

(1) La version des *Septante* donne le nom de δίδραχμον au σίκλος des Hébreux, qui était une monnaie d'argent pesant environ 14 grammes. Mais d'après Josèphe, *Ant. Jud.* III, 8, 2, le σίκλος valait 4 drachmes attiques. Dans l'*Évangile de saint Matthieu*, 17, 24-27, le didrachme est la moitié du στατήρ, qui était, lui aussi, l'équivalent de 4 drachmes,

(2) Suet., *Domiet.*, 12 : « Interfuisse adolescentulum eremini. quam a procuratore, frequentissimo consilio, inspiceretur nonagenarius senex, an circumsectus esset. »

approbation si générale, même de la part des Romains, qu'on frappa, en l'honneur de Nerva, une médaille portant en exergue : *Fisci Iudaici calumnia sublata.* Et, de même que jadis on garantissait légalement aux juifs l'envoi au temple de Jérusalem du didrachme annuel, le libre exercice de leur culte était efficacement protégé par la loi. Le célèbre Calliste, qui plus tard devint évêque, se permit, vers la fin du II^e^ siècle (entre 189 et 199), de troubler, à Rome, une cérémonie religieuse des juifs. Il fut dénoncé au préfet de la ville, Fuscianus, exilé en Sardaigne et condamné aux carrières (1).

Ce qui prouve, du reste, l'importance du culte israélite à Rome, c'est que de nombreuses inscriptions nous ont fourni la preuve irrécusable que les juifs y possédaient au moins sept, peut-être huit synagogues. D'ailleurs, le nom même que portaient quelques-unes de ces synagogues, dont les membres s'appelaient Αὐγουστήσιοι et Ἀγριππήσιοι, montre bien jusqu'à quel point les juifs se sentaient les obligés des fondateurs de l'empire romain (2).

Mais les Romains n'accordèrent pas seulement aux juifs le droit de pratiquer leur culte comme ils l'entendaient. Ils leur attribuèrent même une certaine juridiction en matière civile, et les jugements prononcés, dans certaines conditions, par les tribunaux juifs étaient rendus exécutoires. *Eorum sententias provinciarum iudices exsequantur,* disent les empereurs Arcadius et Honorius, en 398 après Jésus-Christ, *tamquam ex sententia cognitoris arbitri*

---

(1) Hippolyt., *Philosoph.*, IX, 12.

(2) Voir Schürer, *l. c.*, p. 15.

fuerint attributi (1). Et cette disposition se trouve encore reproduite dans le Code de Justinien (2).

Les faits nombreux que je viens d'exposer, en me basant principalement sur les indications, toujours soigneusement contrôlées, de MM. Mommsen et Schürer, démontrent, me paraît-il, jusqu'à l'évidence que, loin d'être exclu de la tolérance à peu près générale dont le gouvernement faisait preuve à l'époque impériale envers les cultes étrangers, le judaïsme, bien différent en cela du christianisme, jouissait, dans toute l'étendue de l'empire romain, même dans la capitale, de privilèges importants et nombreux.

Et cette position privilégiée fut garantie aux juifs non seulement à l'époque où leur pouvoir, malgré le peu d'étendue de leur territoire, était en réalité considérable et exigeait des ménagements, mais même plus tard, lorsque leur nationalité eut été anéantie au point de vue politique.

J'aurais bien encore quelques observations à présenter sur la lecture de M. Giron, notamment au sujet de la religion augustale. Mais j'ai déjà de beaucoup dépassé les limites qu'en commençant le présent travail je m'étais imposées.

J'espère que, vu l'importance et la difficulté de la question traitée par l'honorable M. Giron, vu également la grande et légitime autorité qui s'attache aux opinions de notre illustre associé, M. Th. Mommsen, vous m'excuserez, Messieurs, d'être entré dans de si longs développements, en vue de compléter et de rectifier en quelques points l'étude, d'ailleurs si intéressante et si suggestive, de notre savant confrère.

---

(1) Cod. Theod., II, 1, 10.

(2) Cod. Just., I, 9, 8.

Note additionnelle.

A l'appui de ce qui a été dit plus haut concernant le *crimen maiestatis* comme base juridique des persécutions dirigées contre les chrétiens, je crois pouvoir invoquer encore un texte du Code de Justinien (I, 12, 2), où Honorius et Théodose déclarent (Constit. de l'an 409) que celui qui fera violence aux personnes réfugiées dans les églises catholiques, sera poursuivi comme coupable du crime de lèse-majesté (*sciat se ad crimen maiestatis esse retinendum*).

Il s'agit évidemment ici d'un *crimen laesae religionis*, ou comme on disait à cette époque, même dans le langage juridique, d'un *sacrilegium*; or, ce sacrilège est considéré par Honorius et Théodose comme tombant sous l'application de la loi de lèse-majesté.

—

Drie onuitgegeven Werken van J.-B. Houwaert; door F. Van Veerdeghem en O. Van den Daele.

In een lofdicht door zekeren I. T. P., achter den *Generalen Loop der Werelt* geplaatst, vindt men een groot getal van Houwaert's werken, hetzij bij name of bij toespeling, hetzij in 't algemeen aangegeven. Daar treft men ook o. a. de volgende regels aan :

> Oock hebdy gemaeckt in diversche spatiën
> *Met hoopen Constelycke Spelen van Sinnen*
> So gheestelyck als weerlyck met goeder fundatiën.

Zinnespelen « met hoopen », welke waren die? Ongeveer drie eeuwen lang, van 1621 tot 1888, dacht men er iets van te weten : men meende immers dat de vier stukken,

welke den *Handel der Amoureusheyt* van 1621 uitmaken, tot 's mans tooneelwerken behoorden. Bij nader onderzoek echter bleek dit eene misgreep te zijn : die *Handel der Amoureusheyt* van 1621, twee en twintig jaar na Houwaert's afsterven verschenen, was van zijne hand niet. Zoo bleef er, behalve enkele tafelspelen, van Houwaert's tooneelpoëzie weinig of niets meer over. Doch het duurde niet lang, of men geraakte met den echten *Handel der Amoreusheyt* van 1585 bekend, bevattende in 's schrijvers eigen woorden « dry excellente, constighe, soetvloyende poetische spelen van Sinnen, van Jupiter en Yo (1). »

Doch een enkel stuk als dit, al is het in « dry boecken begrepen », maakt dan toch geen « hoopen sinnespelen » uit. Men mag dus veilig veronderstellen dat veel van Houwaert's tooneelspelen tot dus verre hetzij in den vreemde, hetzij hier en daar in ons eigen land verscholen blijven. *In den vreemde*, daar Raphaël Houwaert, 's mans zoon, ons mededeelt dat tijdens de vervolgingen om den geloove de schriften van zijn vader in eene ton aan bloedverwanten te Keulen gezonden werden en aldaar te zoek raakten (2); *in ons eigen land*, daar een toeval ons drie van Houwaert's werken in een handschrift deed ontdekken, waar men zulks weinig mocht vermoeden of verwachten.

Immers, onder het lezen van onuitgegeven stukken, welke tot het répertoire der Hasseltsche rederijkerskamer *De Roode Roos* behoorden, troffen wij onverwachts twee zinnespelen en een dialoog aan, welke ook tot de pennevruchten van den Brabantschen rederijker behooren. Het handschrift waarin deze werken voorkomen is dat door

---

(1) Zie *Tijdschrift v. Ned. Taal en Lett.*, 1888, 3e afl., en 1895, 3e afl., bl. 202 vigg.

(2) *Bibliophile belge*, 1868, p. 29.

M. H. van Neuss in het *Bulletin de la section littéraire de la société des Mélophiles de Hasselt* (1866, 3e vol. p. 85 sqq.) vermeld; zij beslaan er ongeveer 129 bladzijden, van 242r tot 307r.

Deze twee stukken, *Een Tragedie van der Orloghen* en *Die Comedie van den Peys* en de *Dialoog* « Virtutem dilige » werden, volgens eene aanteekening in het hs., ter gelegenheid der plechtige intrede van Albertus en Isabella den 5den September 1599 « publijckelijck verthoont ende ghespelt op de groote merckt der Princelycker stadt Brussele. » Of zij in hetzelfde jaar geschreven werden, betwijfelen wij ten zeerste daar, volgens algemeen gevoelen, Houwaert reeds den 11n Maart van dat jaar gestorven was.

Wij denken dat zij vroeger, wellicht eenige jaren vroeger, misschien vóór 1596 (1) opgesteld waren en bij deze gelegenheid slechts *gebruikt* werden. Het zijn trouwens stukken van zoo algemeenen aard dat men ze, zooals eene nota luidt, zou « moghen ghebruycken op een blyde Incompst van eenighen Prince des landts, midts tselve wat veranderende. » Dat men bij de feestelijkheden van 5 September 1599, werken uitkoos van Houwaert, die de blijde inkomsten te Brussel van Willem van Oranje en Aartshertog Matthias geregeld, de aankomst van Parma in 1585 bezongen, en nog in 1593 op die van Ernst van Oostenrijk gemoraliseerd had, kan en zal niemand bevreemden.

Volgaarne hadden wij nochtans het feit bij eenen geschied- of kroniekschrijver aangestipt gevonden. Doch in de werken en schriften, welke ons bij eene vrij langdurige

(1) Indien De Pottre 's aanteekening voor 1596 er op toepasselijk is.

onderzoeking onder de oogen kwamen, troffen wij slechts algemeene en vage wenken aan. Zoo zegt b. v. Bochius : « Comicae actiones publice sunt habitae, temporis curriculum et Principum encomia eleganter celebrantes. Carmina etiam composita sunt plurima... (1). » In de *Brusselsche Eertriumphen* vindt men nagenoeg hetzelfde : « En men heeft verscheyde Thooneelspelen uytghevoert, daer men de ghesteltenisse van den tydt en den lof van den Prince en Princesse seer aerdigh tot vermaeck van alle de toesienders heeft weten voor te stellen (2). » Stipter, doch ook nog niet afdoend, is de aanteekening in Jan de Pottre's dagboek : « Item, V^sten^ Septembre a° XV^c^ XCIX, op eenen sondach, quam onsen hertoghe Albertus met sijn huysvrou l'Infante wt Spaennen ende hy dede sijn entrée met sijn huysvrou hier te Bruxsel seer treonfant... ende men spelde voer 't stadhuys *het spel van sinnen*, ende oock batementen drye daghen lanck duerende (3). » De vier woorden zijn in het hs. niet cursief geschreven; of De Pottre daarmede bedoelde het door iedereen alsdan gekende zinnespel, of wel het bij zulke gelegenheid gebruikelijke zinnespel, hebben wij niet kunnen uitmaken. Aanmerking verdient het echter, dat De Pottre reeds den 11^n^ Februari 1596, bij Albertus' komst te Brussel als gouverneur, nagenoeg hetzelfde aanteekende : « ende men spelde op de meert het spel van sinne. »

Omtrent de authenticiteit der drie werken kan evenwel o. i. geen twijfel bestaan. Wat keus en behandeling der stof, stijl, taal en woordvoorraad betreft, komen zij gansch

---

(1) *Hist. narr. prof. et inaug. serenissimorum Principum Alberti et Isabellae*, p. 119.

(2) Bl. 56.

(3) *Vlaamsche Bibliophilen*, 3^e^ serie, n^r^ 5, bl. 197.

overeen met Houwaert's *Jupiter en Yo* en wat wij verder van hem gelezen hebben. Overigens, aan het slot van de beurtspraak en van de *Comedie van den Peys* hebben wij niet alleen Houwaert's zinspreuk, maar ook de uitdrukkelijke verklaring « ghecomponeert tot Brussele door Sr Johan Baptista Hauwaert » (sic). Achter de *Tragedie van der Orloghen* komt deze melding niet voor; doch zij was er overbodig. De aanteekening, die in het hs. de drie werken voorafgaat, noemt in één adem de *Tragedie van der Orloghen* en de *Comedie van den Peys* en deze stukken vormen, als het ware, slechts een enkel stuk met dezelfde hoofdpersonages; de comedie is niets anders dan een vervolg of, zoo men wil, een tegenhanger van de tragedie : toont dit stuk ons hoe *Meest al de Werelt* in ellende zinkt, geen leert ons hoe hij er weer uit oprijst. Dan, om alle bedenking te voorkomen, zij er nog op gewezen dat Mercurius, in de *Praefatie*, Philosophus, met andere woorden den schrijver, Houwaert, beveelt twee stukken op te stellen :

> Soe verhaelt in twee spelen van sinnen poetelycken
> Hoe dorloghe den ghemeynen orboor doet declineren,
> En hoe den proffytelycken peys doet prospereren
> De steden, de landen en de republycken.

Aan het slot der *Praefatie* komt hij er nogmaals op terug :

> Wilt ter eeren van syn hoocheyt poetelyck uwten
> Den last der orloghen en wilt niet helen
> Den orboor van peys in u sinspelen.

Ook de epiloog der *Tragedie* wordt met de twee volgende verzen besloten :

> Dit hebdy al ghehoort in onse tragoedie;
> Morghen sullen wy van den peys spelen een soete comedie.

Eindelijk vangt de proloog van bedoelde *Comoedie* aan als volgt :

Godts vrinden, die ons comoedie compt aenschouwen,
Ghy hebt wel onthouwen tgeen dat wy gisteren spelden,
Hoe Meest Al de Werelt...
Nu sullen wy u, ghy notabel persoonen,
Speelwys bethoonen hoe Meest Al de Werelt, door de roede
Van tribulatie, hem niet can verschoonen (1).

---

(1) Sinds het voorafgaande geschreven werd, heb ik te Londen de gedichten afgeschreven welke J.-B. Houwaert in 1585 voltooide en aan den Hertog van Parma, bij zijne intrede te Brussel, opdroeg. Zij bevinden zich sedert 1723 in Engeland en berusten thans in handschrift in het British Museum. Hier en daar heb ik in die gedichten verzen aan getroffen welke van zeker belang zijn voor de authenticiteit van de *Trayedie van der Orloghen* en de *Comedie van den Peys*. Immers, om noch van taal, noch van woordenkeus, noch van leenspreuken te gewagen, is daar ook sprake van Mars, Saturnus, Discordia, Invidia, enz., die de Belgische landouwen teisteren en in den tempel van Janus opgesloten of er uit onstlagen worden. Men mag er veilig uit opmaken dat Houwaert reeds in 1585 beide zijne stukken afgemaakt had of ten minste aan zulk een onderwerp dacht. Stellig is het dat zoo iets hem voor den geest zweefde, wanneer hij verzen schreef als de volgende :

Fol. 11 r° Met dat ick dit sprack, is Fortune gheloopen
Naer Jani tempel, daer sy heeft ghevonden
Martem en Discordiam, om te ontenoopen
De stricken daer sy met waeren ghebonden
« O Mars en Discordia, was haer vermonden,
» Helpt my gheweldelyck, sonder verflouwen,
» Veriaghen, verdrucken, vermoorden, doorwonden
» D'ondersaten van Belgica, soo wel mans al vrouwen ;
» Wilt verderven en verwoesten al haer landouwen ;
» Onsteckt den brant dat mens niet en can uytgieten ;
» Ick sal daerentusschen Brussel toeschieten. »

Hoe Houwaert's drie werken naar Hasselt overkwamen?

Fol. 11 v° Hierentusschen heeft Mars en Discordia tlant ‖ groot
Soo wel steden, dorpen als playsante palleysen
Tot in den calen gront gheruineert en verbrant ‖ bloot,
Doende meer vreetheyt dan men can segghen oft peysen :
Het desolaet volck en wist waer loopen oft deysen;
Daer storvender menich duysent door thenouwen,
En dwelck noch om sien was het meeste vereysen,
Saturnus heeft soo gheschoten en ghehouwen
Dat met doode menschen de platte landouwen
Met weghen en straten waren ghemest en bedeckt,
En de rivieren waren van den bloede bevleckt.

Fol. 55 r° Wilden ons naerburen wel considereren de saken,
Hoe Mars en Discordia tlant bederven,
En hoe dorloghe tvolck arm en bystier can maken
En ons berooven van eere, van haven en erven,
Sy souwen, als Marcus Regulus, liever sterven
Dan sy darme, onnosele ondersaten
(Naerdien dat sy perdon moghen verwerven)
Noch langhe in ellende souwen laten;
Sy souden Martem en Discordiam haten
En met ons alle seditiën wederlegghen
En die oorsake van twist syn adieu met ons segghen.

Fol. 55 v° Orloff, Saturnus, die vreedelyck doorbort ‖ hebt
Seer vele herten als een bloetghierich tyrant!
Orloff, straffen Mars, die veel bloet ghestort ‖ hebt
En seer veel palleysen, dorpen en steden verbrant!
Orloff, Bellona, die met ghewapender hant
Soo veel deerlycke massacren hebt ghedaen!
Orloff, Discordia, die dit voorspoedich lant
Teghen haren erffconinck hebt doen opstaen!
Orloff, Invidia, die met valsch vermaen
D'ondersaten verweckt hebt tot haet en nyt :
Wy nemen aen u orloff voor nu en voor altyt.

Ook de jammerklacht van Brussel (fol. 13 vlgg), te lang om hier medegedeeld te kunnen worden, gelijkt volkomen aan die van *Meest al de Werelt*, wanneer hij tot inkeer komt en *Concordia* aanroept. Menig ander vers zoo ik hier nog tot staving mijner stelling kunnen aanhalen; doch ik denk met de medegedeelde vooralsnog te kunnen volstaan.

F. Van Veerdeghem.

Bij gebrek aan stellige gegevens is het onmogelijk de vraag beslist te beantwoorden. Wij moeten ons dus tot eene gissing bepalen.

Den 30ª April 1614 deed Ferdinandus van Beieren, Prins Bisschop van Luik, zijne blijde inkomst te Hasselt. De Rederijkerskamer dier stad, de *Roode Roos*, met de zinspreuk *Hitte vercoelt*, moest aan de plechtigheid deel nemen en werd belast o. a. met het uitvoeren van « een spelende prologhe oft salutatie van willecom » en « een esbatement *Jan Drael* », dat niet bewaard gebleven is. In deze omstandigheid wendde zich de Kamer tot een harer stadgenooten, Melchior Van Daelhem, destijds rector van « Sᵗ Augustyns schole oft colegium tot Brussel ». Deze vervaardigde « metter haeste in de weeke voer Paeschen » bedoelden proloog, welke werkelijk bij 's bisschops intrede gebruikt werd, en schonk hem aan een lid der Kamer, Wilhem van Heckleer of Wilhem de Heckleer, die het stuk in 't register der Kamer neerschreef (1). Juist deze Wilhem van Heckleer is het die, in het zelfde register, de drie werken van Houwaert onmiddelijk op den zoo even genoemden spelenden proloog liet volgen.

Mogelijk is het dat Wilhem van Heckleer zelf reeds vroeger Houwaert's werken had leeren kennen; doch het is ook mogelijk dat hij er slechts in 1614, door de tusschenkomst van Melchior van Daelhem, kennis van kreeg. Wat Van Daelhem zelven betreft, dat hij, die overigens een liefhebber en beoefenaar der Nederlandsche letteren was en als rector aan het hoofd van het Brusselsche Augustijner College stond, dat hij, zeggen wij, met de pennevruchten van den Brabantschen rederijker ver-

(1) *Bulletin des Mélophiles*, 1866, pp. 103 et suivantes.

trouwd bekend was, zal wel eenieder gansch natuurlijk voorkomen.

Hoe ook Heckleer Houwaert's werken hebbe leeren kennen, men mag zich afvragen waarom hij ze afschreef. Men veroorlove ons dien aangaande eene andere gissing. Wij meenen te mogen vermoeden dat zulks geschiedde om die stukken te Hasselt bij blijde inkomsten te gebruiken en zich voortaan niet meer in de moeilijkheid te bevinden, waarin men zich in 1614 bij de inkomst van Ferdinandus Bavarus schijnt bevonden te hebben. Houwaert's drie werken waren immers, zooals wij reeds zegden, van zoo algemeenen aard, dat men met enkele, lichte wijzigingen, van persoonsnamen b. v., zich er van kon bedienen bij welke blijde inkomst ook. Dit is overigens in het hs. tot tweemaal toe aangestipt, vóór de *Praefatie* en na *die Prologhe*. Of nu beide deze aanteekeningen van Heckleer zijn, ofwel, of zij zich reeds in het origineel bevonden, weten wij natuurlijk niet.

Stond er ook niet uitdrukkelijk tot tweemaal toe, achter den *Dialoog* en achter de *Comedie*, in het hs. aangeteekend dat deze stukken in 1615 afgeschreven en gespeeld werden, wij zouden geneigd zijn te veronderstellen dat zulks een jaar vroeger geschiedde met het oog op de intrede van Prins Bisschop Ferdinandus. Waarom? Eenvoudig wegens de baarblijkelijke wijzigingen welke Heckleer hier en daar aan het origineel toegebracht heeft. Dus in de *Praefatie* (bl. 244^{r}) heet het nog :

Tis Albertus die van Coninck Philippo is gecoren;

doch wat verder (bl. 248^{r}), in den *Proloog*, is er sprake van *Hassels pleynen*, en in den *Dialoog* (bl. 302^{r} en 306^{v}) wordt Ferdinandus bij name genoemd; Houwaert kan zoo

iets niet geschreven hebben en de verandering zal wel van de hand van Heckleer zijn.

Of onze kopiist zich ook andere soortgelijke vrijheden bij het afschrijven veroorloofd heeft, bekennen wij niet te weten. Wij denken het echter niet : zooals reeds aangestipt werd, gaven de stukken, uit hun aard zelven, er geen aanleiding toe. Ter loops zij er op gewezen dat Heckleer in het latijn juist niet zeer ervaren schijnt te zijn; de latijnsche zinspreuken zijn bij hem vaak verbroddeld en de latijnsche eigennamen soms deerlijk verminkt.

Omtrent den man hebben wij weinig inlichtingen kunnen inwinnen. Hij was gedurende ettelijke jaren lid, zelfs bestuurlid der *Roode Roos*. In de rekeningen der Kamer, tusschen 1614 en 1627, komt zijn naam meermaals voor; in 1614 staat hij er als *voirder*, en in 1622 en 1627 als *capiteyn* vermeld. Wellicht zullen wij later, bij verdere onderzoeking omtrent de Hasseltsche Rederijkerskamer, Heckleer nauwkeuriger leeren kennen.

Voorloopig zien wij slechts in hem een afschrijver, die zich van de opgenomen of hem toevertrouwde taak met veel haast en weinig zorg kweet. Dit leert ons vooral de spelling, welke zeer onregelmatig en grillig is : niet alleen vindt men er wisselvormen als *Brussel* en *Brussele*, *Mey* en *May*, *willecome* en *willecomme*, *ghereet* en *gereet*, *brenghen* en *bringhen*, *vaeren* en *varen*, *liefste* en *lieffste*, *peert* en *peirt*, *eewelyck* en *eeuwelyck*, *seghenen* en *zegenen* en honderden dergelijke, maar ook andere als *wie*, *wye* en *wy*, *haeken*, *haecken* en *haken*, *oe*, *oi* of *oy* voor *oo*, enz., enz. Alhoewel Houwaert's uitgegeven werken juist niet door eenvormigheid van spelling uitmunten, troffen wij er nergens zulke verregaande verwarring aan. Wij denken dus dat de schuld er van grootendeels aan den kopiist ligt.

Ook de interpunctie laat schrikkelijk te wenschen over; zij bestaat om zoo te zeggen niet, behalve het bijzondere teeken | of ‖ voor zekere rijmsoorten.

Voor de metriek achten wij Houwaert nagenoeg alleen verantwoordelijk. Doch hieromtrent valt weinig merkwaardigs aan te stippen. Behalve een zeker getal strophen in den trant der refereinenstrophen, behalve ook het aanwenden hier en daar van een soort van rondeel, hebben wij in deze werken het langere of kortere rederijkersvers. Dat vele verzen onregelmatig, zelfs kreupel zijn, behoeft geen betoog; zulks kan echter weeral op zekere plaatsen en in zekere mate een gevolg zijn van de slordigheid van den afschrijver. Dat Houwaert een meester was in de kunstgrepen der rijmkunst, is algemeen bekend en dat men in deze werken er soms staaltjes van vindt, zooals dubbelrijmen, binnenrijmen, kettingrijmen, ingetrokken rijmen, enz., zal niemand bevreemden.

Over de letterkundige waarde dezer werken zwijgen wij liefst; overigens, van zulke waarde kan hier nauwelijks sprake zijn. Zij behooren tot het tijdperk der rederijkers en boven het gewone, lage peil der producten dier periode verheffen zij zich niet. De taal is alom ontsierd door bastaardwoorden en stoplappen en beide de stukken lijden gebrek aan afwisseling en handeling; kómt er al soms een brokje in voor dat van zekere levendigheid getuigt of uit het hart gevloeid is (b. v. *Lof van den Peys*, bl. 280^{r} en 280^{v}), zoo iets behoort tot de zeldzaamheden; gewoonlijk heeft men slechts, behalve waar de zinnekens optreden, een aanhoudend en eentonig allegoriseeren en moraliseeren dat de belangstelling steeds verzwakt. Voeg daar nog bij zekere tirades waar de schrijver er behagen in schept met zijne belezenheid te pralen en eene massa eigennamen uit

de klassieke fabelleer, geschiedenis en letterkunde aanhaalt, als bij het einde der *Tragedie*, waar Mars, Saturnus en Discordia hun « exploiten » opsommen. Uit dit oogpunt beschouwd, komt de *Dialoog* ons buitengemeen zwak voor : deze dialoog bevat weinig meer dan een langdradige opeenstapeling van namen van personen die het pad der deugd getrouw betraden of er van afdwaalden; en, indien deze dialoog ooit werkelijk bij een plechtige intrede gebruikt werd, beklagen wij van ganscher harte den prins en al wie hem heeft moeten aanhooren.

Ten slotte, daar deze stukken ons niet zeer geschikt schijnen om uitgegeven te worden, moge eene beknopte inhoudsopgave hier welkom wezen.

I. Tragoedie van der Orloghen.

1. *Praefatie by forme van dialoge.* Zestien strophen, ieder van vijftien versregels. Personages : Philosophus, Mercurius.

Philosophus bemerkt aan zekere voorteekenen dat de oorlog en tweedracht het land niet langer zullen teisteren; er zal een prins komen die vrede en eendrachtigheid zal doen heerschen. Wie zal deze prins zijn? Mercurius maakt het hem bekend : het is prins Albertus.

> Beschryft zynen willecom naer u oude zede
> En doet syn goede fame tot de wolcken rysen

vervolgt hij, en voegt er dan bij :

> Omdat hy dorloghe te beter sou extirperen
> En den loffelycken peys meer advanceren,
> Soe verhaelt in twee spelen van sinnen poetelycken
> Hoe dorloghe den ghemeynen orboor doet declineren,
> . . . . . .
> En doet deselve wercken in rhetorycken
> Tot synder incompst spelen openbaerlyck...

Philosophus belooft dit en de dialoog wordt besloten met eene uitweiding over het pad der deugd en dat van « swerelts vreucht », over de allegorische beteekenis van 't paard Pegasus, dat bij deze beurtspraak aanwezig is, en den lof van Prins Albertus.

2. *Die Prologhe.* Zes strophen, ieder van negen versregels : bede tot den Almachtige voor Prins Albertus en aankondiging van het daarop volgende stuk :

> Soe sullen wy nu speelwys ghewagen
> Waer doer dat dorloghe, sterfte en dieren tyt
> Procederen.

3. Dan volgt eindelijk *De Tragoedie van der Orloghen* die, met den proloog, 1143 regels lang is en waar achttien allegorische personages, waaronder 5 stomme, in optreden.

De *Prince der Hoverdyen* leeft in voorspoed en weelde en wil zijne vreugde bij middel van een luisterrijk feest laten blijken. Hij roept *Tytverlies*, een « herault », en beveelt hem alom bekend te maken dat hij de droefheid uit zijne landen gebannen heeft en dat men zich te zijnen paleize moet komen verlustigen :

> Ick sal doen vieren, tournoyen, steken en breken
> En alle vreucht, jolyt en solaes doen bedrijven.

Dit verneemt *Meest al de Werelt* en *Tytverlies* kondigt hem verder aan dat hy op het feest door *Solaes van Vrouwen,* de prinses, zal onthaald worden. *Meest a. d. W.* weigert niet; hij ook is gelukkig en vroolijk, want, zegt hij :

> Myn vruchten syn te velde soe wel gheraeckt
> Dat men myn schuren veel meerder maeckt,
> En myn wijnkelders die syn veel te cleyne;
> Myn renten ghelycken een lopende fontyne;
> Sy vallen als ick slape, nacht en dach;
> Dies myn geest hem wel verheughen mach.

Het besluit van *Meest a. d. W.* wordt goed gekeurd door zijne twee lijfknechten *Planteyt van Goede*, die ontevreden is omdat hij thans « moet ligghen vermost int schryne », en *Wellustich Leven*, die belooft hem steeds getrouw bij te staan. Zij raden hem :

Als ghij by den wolven syt
Sult ghy met den wolven huylen ;
Alst regent schuylen en schudden uwen piet
En laeten uwen naesten int verdriet.

Om u naar hartelust te vermaken hebt gij ons noodig, voegen zij er bij; anders zijt gij als een dood lichaam zonder ziel en zult gij aan het Hof van Vreugden « niet een woort in 't vat hebben ». Hun woorden en beloften zijn echter geveinsd, want

Planteyt van Goede drijft met den winde
Soe den weerhaen met allen stormen doet

en *Wellustich Leven* verklaart zelf

... dat den tegenspoet hem overviele,
Soe sou iek hem segenen met de hiele.

Meest a. d. W. gaat zich nu tot het feest voorbereiden en daar hij van een zilveren kleed « costelyck beperelt » gewaagd heeft, vinden zijne knechten hem trotsch en hoovaardig en mompelen achterbaks :

Hy weet syn hair en baert te crollen || coen,
Ghelyck dees ydel tuyten en schollen || doen ;
Desghelyck soe draecht hy oyck langhe craghen
Om dat hy die dochters bat sou behaghen.

Meest a. d. W. komt prachtig uitgedost terug; zijne lijfknechten raden hem nu zich aan alle genoegens over te geven : spel, jacht, tafel, esbatementen en vrouwen.

Aardig en naïef is soms de opsomming der vreugden die *Meest a. d. W.* wachten :

Wellustich Leven.

En ick prijse met water van roosemaryne
En van damast myn lieff te besprayen...

Planteyt van Goede.

En ick prijse dit water met groote plasschen
In den boesem te gieten en die borstkens te wasschen,
Die men dan met themdeken mach afdroeghen.

Wellustich Leven.

Ick prijse het stralen van den soeten ooghen
Als sy de lieffste wincken te beddeweirt...

Zij trekken nu allen te zamen naar het hof van den *Prince der Hoverdyen*; deze zal de vriend van *Meest a. d. W.* worden, indien hij de ondeugden boven de deugden wil verkiezen; *Meest a. d. W.* belooft het dan ook met deze woorden : « ick en salder niet op slapen ». De *Prince, Solaes van Vrouwen* en *Meest a. d. W.* laten zich o. a. den zoeten drank welgevallen; daarna verklaart *Meest a. d. W.* aan *Solaes v. V.* dat hij haar bemint en zij zelve antwoordt dat zij hem ook lief heeft.

Goddelycke Waerschouwen die nu te onpas met de *Vreese des Heeren* optreedt en aan 't zedenpreeken valt, wordt slecht onthaald en weggejaagd. *Solaes v. V.* gunt *Meest a. d. W.* hare liefde en deze gaat zich « in mommerye bereyen », terwijl *Solaes v. V.* haren echtgenoot te bed brengt om met haren minnaar op het nachtfeest volle vrijheid te genieten en te kunnen

... dansen, sonder langher berayen,
Tot dat wij thaenken hooren crayen.

Doch *Invidia* komt het spel verbrodden; zij kan niet langer dulden dat *Meest a. d. W.*

... is vermoyt van spelen, cussen en lecken;

zij verwittigt den *Prince der Hoverdyen*, die in woede ontsteekt, zweert zich te wreken en met behulp van *Discordia*, *Mars*, *Saturnus* en de helsche goden den schrikkelijken *Oorlog* op het land loslaat.

Niemand, beweren *Discordia*, *Mars* en *Saturnus*, zal den akeligen brand kunnen blusschen, dien wij zullen aansteken, niemand de rampen ontwijken, die wij zullen verwekken. En nu volgt een tafereel van de onheilen door den oorlog gesticht : « dorpen verbranden, casteelen breken, vrouwen schoffieren, maechden vercrachten », enz., besloten met :

Laet ons gaen storten soe veel menschen bloet
Dat wij die rivieren daermede bevlecken;
Laet ons die ackers met doode lichaemen bedecken.

Vooraleer daartoe over te gaan bewijst nog *Discordia*, door langdradige aanhalingen uit de geschiedenis der oudheid, wat al onheilen zij in staat is te stichten; *Mars* beweert dat dit alles niets beduidt in vergelijking met de gruwelen waarvan hij de oorzaak kan zijn, en *Saturnus* geeft er zijn woord voor, dat hij nooit ten achteren bleef en ook niet zal blijven. Niemand zal dus het drietal in den oorlog overtreffen en zij vertrekken met den kreet :

Slaet doot, slaet doot
Dorloghe is den wolff diet al verslint.

4. De *Epilogus oft Conclusie* bevat slechts een beknopt overzicht van het stuk met dit besluit :

Dit hebdy al ghehoort in onse tragoedie;
Morghen sullen wij van den Peys spelen een soete comoedie.

II. Die Comedie van den Peys.

1. *De Prologe.* Zes strophen ieder van negen versregels; bevat nagenoeg niets anders dan den beknopten inhoud der voorafgaande tragedie en der volgende comedie.

2. *Die Comedie.* Het stuk is 1108 regels lang en telt 26 personages, waarvan 8 stomme.

Meest a. d. W. acht zich met *Solaes v. V.* volkomen gelukkig :

> Als ick noch peyse om haeren lieffelycken mont...
> Soe ist dat mijn jonstich herte soe verheucht,
> Dat my dunckt dat vliecht tot in de locht...

Hij wenscht eeuwig bij haar te mogen blijven, doch tevens vreest hij door zijn « vryen » de gramschap van den *Prince der Hoverdyen* gaande te maken. Geen kommer, zegt *Wellustich Leven;* valt hij u aan, gij kunt hem zegevierend bestrijden; wij zullen u trouw ter zijde staan.

Nu verschijnt de *Prince des Vredes* om *Meest a. d. W.* onmeedoogend voor zijn zonden te kastijden. *Gods Rechtvaerdicheyt* ontvangt van hem het bevel *Meest a. d. W.* tot den dood toe te tuchtigen. *Teghenspoet* komt hem eerst « beswaeren »; 't is, zegt hij,

> Tis bloedighe orloghe in al het lant
> Tpalleys van Vreuchden staet in den brant.

Alom twist en tweedacht, strijd, « dieren tyt en pestilentie ». Zoodra zij dit vernemen, verlaten de zinnekens, *Wellustich Leven* en *Planteyt van Goede,* hunnen meester; zij « seghenen hem met de hiele », en verschijnen niet meer.

Dan worden wij naar den krijgsraad van *Mars, Saturnus* en *Discordia* verplaatst; deze verhalen wat onheilen zij gesticht hebben. *Meest a. d. W.* werd niet alleen van *Solaes v. V.*, maar ook van al zijn goed beroofd; dan

Die ghehuchten en dorpen staen noch in branden...
De rivieren syn met bloede bevleckt...
De velden ligghen met doode lichaemen bedeckt...

Discordia.

Wij hebben ghespijst de raven en de honden.

Saturnus.

Wij hebben het lant met menschenvleesch gemest...

Mars.

Wij hebben de landen soe met bloede begoten
Dat daer halfbegraven gherempten ghenoech
Worden op ghehaelt met den crommen ploech.

Discordia.

Wij hebben, door ons vremde explooten,
De vruchtbaer velden soe willen blooten
Dat sy gheheel caluwe syn geschoren.

Hier dus weeral, zooals in den « Orloghe » een uitvoerig tafereel van de gruwelen en rampzalige gevolgen des oorlogs; het heerschen van woeste kracht en barsch geweld, de opheffing van alle rechtsmacht, het verdwijnen van rust en medelijden worden niet onaardig, zelfs met zekere kunst, geschetst. Laat ons, besluit *Mars*,

In tvelt van onrusten ons triumphe en feeste
Gaen houwen, eer wy meer vreetheyt beghinnen || fel :
Diet niet gherockt en hebben, mochtent affspinnen || wel.

Doch *Meest a. d. W.* is inmiddels treurig en neerslachtig geworden : *Solaes v. V.* heeft hem immers « quyt ghemaeckt al syn juweelen ». Over zijne twee ondankbare bedienden, die hem in den tegenspoed verlieten, klaagt hij ook. Weldra gevoelt hij berouw en begint God te aanbidden.

Goddelycke Waerschouwen en de *Vreese des Heeren* komen hem eene preek toedienen : zijn zondig gedrag is de oorzaak van al zijne ongelukken; hij heeft straf verdiend; hij mag klagen, zuchten en beven, maar hij moet het zich zelven wijten en niemand anders.

Ghemeyn Oratie zal hem echter raad geven, alhoewel zij beweert dat het betreurenswaardig is, dat hij zoo lang;

Gevroet heeft int walghelyck slyck der sonden.

Hij moet zich naar de « Cappelle van Gratie » begeven; daar woont een « heremyt », *Affstant van Sonden* geheeten; slechts wanneer hij er « tpack van sonden » gelaten heeft, waarmede hij beladen is, belooft men hem den « Vrede » te gunnen, dien Peys, waarvan *Ghemeyn Oratie* een roerend en treffend tafereel schetst, te lang echter om hier opgenomen te worden. *Ghemeyn Oratie* smeekt nu Gods vergiffenis af in een referein van 4 strophen, ieder van 14 versregels. De *Prince des Vredes* aanhoort dit ootmoedig gebed en belooft het zwaard der wraak te zullen neerleggen en *Meest a. d. W.* uit ellende en nood te verlossen. Te dien einde laat hij *Concordia* roepen en beveelt haar met den groenen olijftak naar de Nederlanden te vliegen en er den Vrede, bij middel van een « ghenadich placaet » af te kondigen. *Concordia* wordt met dankbetuigingen overladen, die in den mond van

Meest a. d. W. en *Ghemeyn Oratie* min of meer als eene litanie klinken : « O, troost der ghemeynte! — O chiraet der eerden! — O tresoor der Werelt! — O boete van rouwe! — O doorluchtighe vrouwe! — O moeder van voorspoet! — O bystandighe trouwe! — O palleys van rusten! — O bloeme van weerden! — enz. »

Het « placaet » wordt den Heeren van den Raad voorgelezen en verder wordt hun voorgehouden dat zij moeten

> Ieghelyck goet, cort recht doen en justitie
> Sonder aenschou te nemen op de persoonen,
> En sonder gaven tontfangen van ducaten oft croonen.
> U eyghen bate sult ghy, als Cato, altyt
> Achter rugghe stellen en soecken tghemeyn proffyt.

Doch *Mars*, *Saturnus* en *Discordia* houden zich niet voor overwonnen; eene laatste poging zullen zij nog wagen om de bovenhand te behouden, want zij vreezen door *Peys* gebannen te worden. *Mars* klaagt :

> Van imborstighe quaetheyt ist dat ick verstick, oyck
> Om dat ick wapenen, tamboeren en trompetten
> Teghen mynen danck in den hoeck moeten (sic) setten,
> Soe dat zy van troist en spinnecoppen sullen vervuylen;
> Wy sullen moeten snachs vlieghen metten uylen...

Zij gaan aan *Pluto* hun ongeval verhalen en hem raadplegen; want *Discordia* o. a. kan niet verkroppen dat zij verjaagd en versmaad is en « niet meer gheacht een stroo ». Pluto schenkt hun nieuwe wapenen; aan *Discordia* geeft hij « twater van tribulatien », *Mars* bekomt een vreeselijk zwaard, dat « met Cerberi specksel ghefenynt » is, en *Saturnus* een helsche slang. Aldus gewapend pogen zij den strijd te hervatten; doch 't is vergeefs, daar zij reeds door *Concordia* veroordeeld zijn om in den tempel

van Janus opgesloten te worden. Als zij op het punt staan het slot der Deugden nogmaals te bestormen, komt een « Schouteten » ze gevangen nemen. « Mynen arm heeft de cramp », bekent *Mars* met spijt; « twater van tribulatie is daer al ghestort », zegt *Discordia,* en *Saturnus* heeft zijne slang laten wegsluipen :

Het helsch serpent, dat is my daer ontvloeghen.

Alle drie worden dus in hechtenis genomen, « met drydobbel diamant ketenen » gebonden en naar den tempel van Janus gebracht. Het stuk is ten einde.

3. *Epilogus oft Conclusie.* Korte opsomming van al wat in de comedie uiteengezet werd, eindigende met deze aanwakkering :

Dus maeckt dat ghy in den wyngaert des Heeren arbeyt,
En hier wercken doet van charitate :
Dat bidt u die voer divyse schrymt : Houdt Middelmate.

III. Dialoge : Virtutem dilige.

De dialoog is 407 regels lang; de personages zijn : de Deucht, Constantia, Adulatie en Calumnie.

Hier hebben wij eerst in een referein den lof der Deugd door haar zelve verkondigd; doch Constantia beweert dat de Deugd alleen niet voldoende is: Constantia (volharden) moet er mede gepaard gaan :

Ghelyck het sochte water can mineren
En de herde steenen doorvallen metter tijt,
Soe moet hij in deuchden volheerden, die daervan proffyt
Wilt ghenieten...

De Deugd stemt hiermede in en beiden besluiten zich ten hove te begeven, waar een Prins aangekomen is.

Onderwege ontmoeten zij Adulatie en Calumnie, die bitter klagen omdat zij uit het hof weggejaagd zijn. De Deugd en Constantia beweren dat zulks naar recht en rede geschiedt en bewijzen met tal van voorbeelden uit de geschiedenis, vooral uit die der oudheid, wat al onheilen Adulatie en Calumnie gesticht en hoeveel vorsten zij in 't verderf gestort hebben. Eerst wordt Adulatie over den hekel gehaald : « daer is gheen schadelycker peste dan pluymstryckers, »

Want sy verlaten haer meesters in den teghenspoet
Ghelyck de swaluwe haeren nest des winters doet.

Dan is het de beurt aan Calumnie, wier woorden

Syn secrete wonden, dootslaghen en moorden.

Beide ondeugden antwoorden kort en bondig en verwijderen zich; waarop de Deugd en Constantia ten hove trekken om er den Prins getrouw bij te staan, na ons bij wijze van afscheidsgroet toegeroepen te hebben :

Hier met uwen orloff en Houdt Middelmate.

*
* *

De lijst van Houwaert's werken is dus met drie titels verrijkt. Of 's mans letterkundige faam er veel bij zal winnen? Wij betwijfelen het. Is het niet betreurenswaardig dat bij het aanbreken der zeventiende eeuw, toen Marlowe reeds zes jaar dood was en Shakespeare reeds de helft zijner stukken geschreven had, het tooneel te onzent zoo erbarmelijk laag gedaald was?

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 12 octobre 1893.

M. Ad. Samuel, directeur.

M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Stallaert, *vice-directeur ;* Éd. Fétis, Alph, Balat, Ernest Slingeneyer, F.-A. Gevaert, Ad. Pauli, God. Guffens, Jos. Schadde, Th. Radoux, Jos. Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, G. De Groot, G. Biot, H. Hymans, Th. Vinçotte, H. Beyaert, Al. Markelbach, Max. Rooses, J. Robie, G. Huberti, A. Hennebicq, Éd. Van Even, Ch. Tardieu, *membres;* Paul de Vigne, Alfr. Cluysenaar et Alb. De Vriendt, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. Gevaert exprime par lettre sa profonde reconnaissance pour les sentiments sympathiques de condoléance qui lui ont été exprimés par la Classe et pour la part prise par ses confrères au malheur qui l'a frappé.

— M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique fait connaître que le jury chargé d'examiner les poèmes destinés au grand concours de composition musicale a fait choix du poème français portant pour titre *Lady Macbeth*, et ayant pour auteur M. J.-B. De Sneréck, à Bruxelles, et du poème flamand intitulé *Cassandra,* dont l'auteur est M. Isidore Albert, à Gand. Ce choix a été fait à l'unanimité.

— M. le Ministre transmet une copie du procès-verbal de la séance du jury qui a jugé le grand concours de composition musicale de cette année. Le *grand prix* a été décerné à M. Louis-Ch.-Antoine Mortelmans, d'Anvers. Un *premier second prix* a été décerné, à l'unanimité, à M. Jean-Martin Lunssens, de Molenbeek-Saint-Jean; un *deuxième second prix* a été accordé à M. Jean-Pierre Van der Meulen.

C'est également à l'unanimité qu'une *mention honorable* a été accordée à M. Nicolas-Adolphe-Gustave Daneau, de Binche.

— Il est donné notification à la Classe du décès de trois de ses associés de la section des sciences et des lettres dans leurs rapports avec les beaux-arts :

Jules Gailhabaud, archéologue, né à Lille le 20 août 1810, mort à Paris le 15 avril 1888; Wilhem Lübke, professeur à la chaire d'histoire de l'art de l'École d'architecture, à Berlin, né à Dortmund le 17 janvier 1826, mort récemment à Berlin, et Antonio Bertolotti, directeur des archives municipales à Mantoue, décédé récemment en cette ville.

— M. Max. Rooses remet, pour l'*Annuaire* de 1894, le manuscrit de sa notice sur Charles Verlat, ancien membre de la Classe. — Remerciements.

— La Classe renvoie à l'examen :

A. *De sa section de musique,* deux compositions musicales intitulées *La Mer* et *Derniers rayons*, que M. Gilson, prix de Rome en 1889, vient de transmettre à M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique, à titre de premier envoi réglementaire;

B. *De sa section d'architecture,* le premier rapport de M. Kockerols, lauréat des concours Godecharle de 1890;

C. *De sa section de sculpture,* le second rapport de M. Eg. Rombaux, prix de Rome en 1891.

Les appréciations sur le premier rapport et le premier envoi réglementaire du même lauréat seront transmis (en copie) à M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique.

CONCOURS ANNUEL POUR 1893.

PARTIE LITTÉRAIRE.

La Classe entend la lecture des rapports de ses commissaires sur les mémoires envoyés en réponse aux questions de gravure et de musique.

Conformément au règlement, les manuscrits resteront déposés sur le bureau jusqu'à la prochaine séance, dans laquelle aura lieu le prononcé du jugement.

SUJETS D'ART APPLIQUÉ.

PEINTURE.

Un prix de *mille francs* était proposé pour un *Grand panneau pour une Cour d'assises.* Les cartons devaient avoir $1^{m},10$ sur $0^{m},45$ et être remis au secrétariat de l'Académie avant le 1er octobre.

Six dessins ont été reçus; ils portent pour devises :

N° 1, *L'Union fait la force.*

N° 2, *Un triangle.*

N° 3, *Pro arte.*

N° 4, *Labor.*

N° 5, *La conscience entre l'acquittement et la condamnation.*

N° 6, *La loi doit être comme la mort, qui n'épargne personne* (MONTESQUIEU).

GRAVURE EN MÉDAILLES.

Un prix de *600 francs* était proposé pour une *Médaille commémorative de la mort de S. A. R. le prince Baudouin.*

L'avers était réservé à l'effigie du prince; le revers devait représenter un sujet allégorique.

Les modèles en cire ou en plâtre devaient avoir $0^{m},30$ de diamètre et être remis au secrétariat avant le 1er octobre.

Deux projets ont été reçus :

N° 1. Devise : *Pax.*

N° 2. Devise : *Ad memoriam.*

La Classe se prononcera également, dans sa prochaine séance, sur les conclusions des rapports des sections.

CONCOURS ANNUEL POUR 1894.

SUJET D'ART APPLIQUÉ.

MUSIQUE.

La Classe prend acte de la réception de la partition d'un *Quatuor pour instruments à archet,* qui porte pour marque distinctive le dessin de l'avers d'une pièce de 5 francs à l'effigie de Léopold II.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 26 octobre 1893.

M. Ad. Samuel, directeur.

M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Stallaert, *vice-directeur;* Éd. Fétis, Ernest Slingeneyer, A. Gevaert, Ad. Pauli, God. Guffens, Jos. Schadde, Th. Radoux, Jos. Jacquet, J. Demannez, P.-J. Clays, G. De Groot, Gustave Biot, Henri Hymans, Th. Vinçotte, Alex. Marckelbach, Max. Rooses, J. Robie, G. Huberti, A. Hennebicq, *membres;* Albert De Vriendt, *correspondant.*

En ouvrant la séance, M. Samuel annonce à la Classe la perte qu'elle vient de faire en la personne de Charles Gounod. Je ne crois pas, dit-il, devoir rappeler le rôle immense que Gounod a exercé dans la musique; ce rôle a été surtout prépondérant en France, mais c'est la Belgique qui a présidé aux plus brillants succès de *Faust.* Gounod était associé de la Classe, et c'était un honneur pour l'Académie. Je propose qu'une lettre de condoléance soit adressée à la veuve de l'illustre compositeur. — Adopté.

CORRESPONDANCE.

M. le comte P. de Borchgrave d'Altena exprime, au nom de LL. MM. le Roi et la Reine, leurs regrets de ne pouvoir assister à la séance publique.

M. le Ministre de la Guerre, M. le Ministre des Chemins de fer, Postes et Télégraphes, M. le comte H. d'Ursel, commissaire général du Gouvernement pour l'Exposition universelle d'Anvers, et l'Académie royale de médecine, remercient pour les invitations à cette solennité.

— M. Gevaert fait hommage de la XVII[e] année de l'*Annuaire du Conservatoire royal de musique de Bruxelles.* — Remerciements.

JUGEMENT DU CONCOURS ANNUEL (1893).

PARTIE LITTÉRAIRE.

DEUXIÈME QUESTION.

Apprécier le rôle de la gravure en taille-douce depuis les derniers perfectionnements de la photographie, et indiquer celui qu'elle peut être appelée à jouer dans l'avenir.

Rapport de M. J. Demannez, premier commissaire.

« J'ai examiné avec le plus grand soin les deux mémoires qui ont été envoyés en réponse à la deuxième question du concours pour 1893 de la Classe des beaux-arts de l'Académie royale de Belgique.

Je suis heureux de constater que, cette fois, les deux mémoires renferment de grandes qualités et sont très intéressants à étudier.

Je me suis occupé d'abord de celui ayant pour devise : *La gravure est un bel art. La graphique un art industriel.* Il compte 46 pages.

Voulant justifier la devise de son travail, l'auteur débute par un parallèle entre la gravure et la graphique. Il caractérise bien la différence qui existe entre elles lorsqu'il dit que la gravure peut produire une œuvre supérieure au modèle qu'elle reproduit, tandis que la graphique reste nécessairement au-dessous. Je trouve aussi assez heureuse la comparaison qu'il établit entre le virtuose et le graveur, ce dernier produisant des œuvres qui l'emportent autant sur les produits de la graphique que le virtuose, faisant entendre ses compositions, l'emporte sur un orgue mécanique qui, quoique jouant avec une étonnante précision, ne pourra jamais produire qu'une émotion factice et peu durable. Après ce court préambule, l'auteur, entrant pleinement dans son sujet, nous reporte à la naissance de la photographie et nous rappelle les prévisions fâcheuses qu'inspira son apparition à ceux qui s'intéressaient aux choses de l'art ; dans un avenir plus ou moins rapproché, la peinture allait devenir stérile et inactive. Et pourtant, contrairement à ces prévisions, le nombre de nos peintres va croissant chaque jour.

Comme le fait judicieusement remarquer l'auteur, c'est la gravure qui, dénuée du charme de la couleur et demandant pour être comprise et pour plaire un sentiment esthétique plus profond, c'est la gravure, dis-je, qui ressent le plus vivement les effets de la concurrence à elle faite par les procédés industriels.

Comparant les deux rivales, l'auteur nous prouve qu'en tous points la préférence doit être donnée à la gravure, et il termine la première partie de son travail en affirmant que si la graphique moderne, spéculant sur le mauvais goût du public, a pu retarder momentanément le développement de la gravure, elle est et sera toujours incapable de la supplanter ou de l'anéantir.

Elle n'aura pour effet que de rendre à la gravure cet immense service d'écarter de son giron les impuissants. Quant au rôle que la gravure peut être appelée à jouer dans l'avenir, l'auteur estime avec raison que c'est un rôle purement artistique. Pour parvenir à ce résultat, le graveur, d'après lui, aura à faire un choix judicieux des sujets qu'il traitera (c'est très bien, mais l'auteur semble ne se point douter que ce conseil ne saurait s'appliquer qu'aux artistes fortunés, n'ayant point à dépendre du produit de leur travail, car les cas sont rares où l'éditeur consulte le graveur sur le choix à faire du sujet qu'il lui commande). Pour moi, je dois le répéter, la réalisation de ce beau rêve ne peut se rencontrer que dans la formation d'une chalcographie soutenue par le Gouvernement, projet élaboré d'ailleurs par l'Académie royale de Belgique il y a quelque trente ans.

Le Gouvernement seul dispose de moyens suffisants pour pouvoir faire choix de plusieurs bons tableaux à reproduire et en faire la commande aux graveurs selon leurs capacités et leur sentiment.

L'auteur du mémoire conseille au graveur de s'appliquer, dans l'interprétation des œuvres picturales, à rendre le plus exactement possible le tableau qu'il a devant lui. Ce qui ne veut pas dire, ajoute-t-il, que le graveur n'ait qu'à le copier servilement et machinalement; au contraire, chaque

interprétation doit avoir son caractère spécial, et ceux qui viseraient à produire les effets obtenus par leurs devanciers arriveraient au maniérisme, écueil des plus redoutables.

Considérée à ce point de vue, la gravure, dit-il, tout en occupant une place secondaire dans la grande famille des arts, n'en exige pas moins un sentiment artistique, des connaissances et des aptitudes spéciales, capables de lui faire remplir un rôle glorieux.

Et, dans un élan patriotique, l'auteur termine son mémoire en disant : « Si un pays petit comme la Belgique par son étendue, ne saurait lutter sans difficulté contre ses puissants voisins, un pays grand comme la Belgique par son art vit toujours accueillir dans le monde entier les travaux de ses fils illustres.

» Que la Belgique élève donc ses aspirations artistiques, qu'elle prépare et facilite le développement des dispositions innées, des aptitudes spéciales de ses enfants, qu'elle les encourage grandement mais dignement, et elle pourra regarder l'avenir avec confiance, comme elle peut se glorifier de son passé ! »

En résumé, ce mémoire témoigne d'un travail consciencieux et renferme de grandes qualités.

Arrivons au second mémoire que nous devons examiner, et qui a pour devise : *On ne saurait faire à un peintre de plus cruelle injure que de supposer qu'il vise à placer ses œuvres au niveau de la photographie.* Il a 83 pages.

L'auteur, se basant (je ne sais pourquoi) sur une question qui avait été posée précédemment, s'y occupe au début de la décadence de la gravure. Je ne puis le suivre sur ce terrain, car si la carrière de la gravure en taille-douce est

aujourd'hui bien compromise, si les œuvres de ce genre sont accueillies avec froideur et indifférence, cela ne peut être attribué qu'à la concurrence qui lui est faite par la photographie et tous les procédés qui en dérivent, qui tous ont sur la gravure l'avantage incontestable de la rapidité d'exécution. Quand je me trouve en présence de chefs-d'œuvre tels que l'Hémicycle du palais des Beaux-Arts, Lord Strafford, le portrait de Bertin et celui de Pastoret d'Henriquel Dupont, de la Joconde, du vœu de Louis XIII, de la Françoise de Rimini et du portrait du comte Molé de Calamatta, de la Sainte-Amélie et des Moissonneurs de Mercuri, de l'Innocence d'Aristide Louis, de la Vierge à la Chaise, d'un petit portrait de Mandel que possède notre cabinet des Estampes, de l'Homme à l'œillet, du portrait de Pie IX de Gaillard, quand je me trouve en présence, dis-je, de ces œuvres et de tant d'autres que je ne pourrais énumérer ici, il m'est impossible d'admettre que l'art de la gravure soit en décadence.

Et je ne comprends pas que l'auteur du mémoire revienne sur ce sujet que j'ai combattu déjà dans mon rapport sur le précédent concours. L'auteur fait ensuite l'histoire détaillée de la gravure, il condamne la trop grande régularité de la taille et nous fait connaître l'opinion de Bervic à ce sujet. A propos de la naissance de la photographie, il nous cite des paroles de Jules Janin et de Paul Delaroche, exagérant les conséquences fâcheuses de la nouvelle invention; mais si pénibles que soient les craintes de ces deux hommes éminents, elles sont cependant partagées par bien des personnes. Ces citations de l'auteur du mémoire, comme du reste toute son histoire de la gravure, sont très intéressantes et témoignent d'une grande érudition; aussi, sous ce rapport, le concurrent

mérite-t-il nos éloges, mais j'estime qu'il s'est par trop écarté de la question posée.

Dans son deuxième paragraphe, l'auteur s'applique à nous prouver que la photographie n'est pas un art; ici encore il émet nombre d'idées fort justes.

Dans un troisième paragraphe, l'auteur examine les procédés de la taille-douce. Ce chapitre encore me semble d'une opportunité douteuse, mais il se termine par une appréciation fort juste du travail si original du graveur Gaillard. C'est ce maître qui lui sert d'exemple pour prouver l'avantage de l'artiste sur le photographe, lorsqu'il s'agit de rétablir dans son état primitif un chef-d'œuvre détérioré. Personne n'ignore en effet que le gouvernement français commanda à Gaillard la reproduction de la Cène de Léonard de Vinci, laquelle reproduction était une résurrection véritable, pour mieux dire, étant donné l'état pitoyable de l'original.

Dans le chapitre suivant, qu'il intitule : *La reproduction photographique*, l'auteur, sans épargner sa peine, nous fait une description complète des avantages et des inconvénients de ce procédé. Il reconnaît à la photographie l'avantage de rendre parfaitement des objets d'archéologie, de botanique, des sciences physiques et mécaniques, mais il la déclare incapable d'émouvoir. Enfin, dans sa conclusion, l'auteur examine tous les procédés et fait remarquer qu'aucun n'a détrôné le burin. Il déplore de voir livrer à la photographie bien des commandes qui devraient revenir à la gravure, et, à ce sujet, il cite le cas, en France, du diplôme d'honneur des grandes expositions universelles. En 1855, il était dessiné par Ingres et gravé par Calamatta; en 1878 il était dessiné par Baudry et reproduit par la photogravure.

L'auteur estime que la gravure ne serait pas dans un état si précaire en Belgique si, comme anciennement, les artistes avaient des débouchés pour leurs produits.

Il serait donc essentiel, dit-il qu'il se formât pour l'honneur de l'art national des éditeurs belges capables de lancer et de soutenir le renom de nos graveurs à l'étranger. Il reconnaît avec E. Corr que le système adopté de faire exécuter sous le patronage du Gouvernement des planches destinées aux souscripteurs de la loterie des expositions est heureuse; il pense que l'eau-forte n'a pas droit aux mêmes encouragements, ces œuvres exigent pour être menées à bien moins de temps et d'efforts soutenus. L'auteur trouve que l'idée de former la chalcographie serait louable mais insuffisante, car si cette entreprise donne à vivre aux graveurs, dit-il, elle n'enracine pas pour toujours la gravure dans le pays.

Je trouve ici l'auteur par trop exigeant. Il voudrait en outre, et ici je lui donne parfaitement raison, que l'on fît de temps à autre des expositions spéciales de gravures dans des salles bien éclairées, car toujours, aux expositions triennales, la gravure se trouve reléguée dans des salles perdues, où le public n'arrive que par hasard et la vue fatiguée déjà par les couleurs des peintures qu'il vient de quitter. Enfin, l'auteur recherche tous les moyens possibles pour faire pénétrer le goût de la taille-douce dans l'esprit du public et former ainsi des connaisseurs collectionneurs qui s'attacheraient aux artistes graveurs et formeraient pour eux une riche clientèle recueillant les épreuves de remarque dès leur apparition.

En résumé, ce long travail renferme bien des passages d'une opportunité douteuse, mais on y trouve, à côté de ceux-ci, nombre d'idées justes et bien étudiées, qui prou-

vent chez l'auteur une connaissance très étendue de tout ce qui a rapport à la gravure.

Bref, je trouve les deux mémoires très satisfaisants et très intéressants, mais celui portant pour devise : *On ne saurait faire à un peintre, etc.*, est absolument trop long ; l'auteur devra, dans l'intérêt même de son travail, retrancher le plus possible les passages ne répondant pas directement à la question posée.

Sous cette réserve, je propose d'accorder le prix en partage aux deux concurrents. »

—

Rapport de M. Markelbach, deuxième commissaire.

« Les deux mémoires, l'un ayant pour devise : *La gravure est un bel-art, etc.*, et l'autre : *On ne saurait faire à un peintre de plus cruelle, injure, etc.*, parvenus à l'Académie en réponse à la question mise au concours : *Apprécier le rôle de la gravure en taille-douce depuis les derniers perfectionnements de la photographie, et indiquer celui qu'elle peut être appelée à jouer dans l'avenir*, que j'ai eus à examiner, se ressemblent tellement, qu'analyser l'un c'est analyser l'autre.

Le premier commissaire, plus compétent que moi en la matière, l'a fait si consciencieusement que je n'ai plus rien à ajouter à son rapport.

Leurs conclusions sont encore identiques. Or, voici ce qui en ressort et ce qu'il faut seul en retenir : La gravure en taille-douce était autrefois et serait encore aujourd'hui le plus intelligent mode de reproduction et de vulgarisation soit de ses propres créations, soit de celles des autres, sans la funeste décadence où on l'a laissée tomber et

qu'on ne peut attribuer qu'à l'insuffisance des dispositions primordiales de ceux qui s'y destinent et au malencontreux et systématique enseignement des écoles, qui ne porte plus que sur les moyens matériels et le maniement de l'outil, déviant ainsi entièrement de son but à atteindre. D'autres procédés, et surtout la photographie, ils le reconnaissent, sont venus lui opposer une concurrence redoutable, car les amateurs comme les artistes eux-mêmes préféreront de beaucoup une bonne épreuve photographique à une gravure médiocre, toujours préjudiciable à l'œuvre principale qui ne se trouverait pas à côté; mais de tout cela, ils ne désespèrent pas et prévoient, au contraire, le retour possible et prochain de la splendeur de ses anciens maîtres, si les nouveaux édiles de cet art « veulent sincèrement s'instruire, s'étudier constamment à suivre et comprendre la marche des évolutions dans les arts modernes, et s'efforcer de trouver des moyens plus jeunes, plus expéditifs et plus spirituels à les rendre. A ceux-là appartiendront désormais l'honneur et le profit. »

Les deux concurrents ayant témoigné de beaucoup d'érudition et d'autant de zèle à résoudre le plus convenablement possible le problème un peu vague, il faut bien le dire, qui leur a été posé, je proposerai au jury de leur décerner le prix en partage. »

—

Rapport de M. Hymans, troisième commissaire.

« La situation de la gravure au burin, par suite de la concurrence que lui font la photographie et les procédés qui en dérivent, préoccupe à bon droit les esprits soucieux de l'avenir d'un art illustré par plusieurs siècles de splendeur.

Inutile de se le dissimuler, la gravure a perdu de son prestige, non seulement aux yeux du public, mais également aux yeux des artistes d'abord intéressés, à ce qu'il semble, à la prospérité d'une forme d'interprétation non moins expressive que durable de leur pensée.

Faut-il en conclure à l'exactitude d'une assertion commune que l'apparition de la photographie a terminé normalement la carrière de la gravure, incapable d'entrer en lutte avec une concurrente ayant sur elle le double avantage de la précision et de la célérité? L'Académie, par le concours dont le résultat nous est soumis, a voulu élucider ce point et s'éclairer ensuite sur le rôle ultérieur d'un art dont les statuts de notre Compagnie appellent les représentants à siéger dans son sein.

Deux concurrents ont répondu à son appel. Analysés avec la compétence qui lui appartient par l'honorable premier commissaire, leurs mémoires sont de sa part l'objet d'éloges que je crois justifiés, et de réserves auxquelles je me rallie également.

Le consciencieux exposé de mon savant confrère me dispense de revenir sur le plan d'ensemble de ces deux travaux conçus, par une bizarre coïncidence, de manière presque identique.

J'examine d'abord le mémoire portant pour épigraphe : *On ne saurait faire à un peintre plus cruelle injure que de supposer qu'il vise à placer ses œuvres au niveau de la photographie.*

Très étendu (il ne compte pas moins de 85 pages d'une écriture serrée), on peut lui reprocher des longueurs. A proprement parler, les titres I et II sont des hors-d'œuvre. Les termes de la question ne réclamaient pas une revue d'ensemble de l'histoire de la gravure. Encore cette revue.

longue par elle-même, serait-elle insuffisante ainsi accessoirement présentée à propos du sujet d'ordre purement contemporain qui nous intéresse. Il y avait lieu, pour notre pays, de mieux préciser les causes qui amènent la gravure, parvenue sous Rubens à un degré de splendeur presque sans égal, à un abandon tel que ses représentants ou bien cherchent au delà de nos frontières leurs moyens d'existence, ou se vouent à des professions n'ayant plus rien de commun avec l'art. Au XVIII[e] siècle, par exemple, on put voir le graveur Van den Berghe, d'Anvers, se faire crieur public et son concitoyen Pierre Martenasie se mettre au service de Laurent Cars pour, en vertu d'un contrat en due forme, graver, sans signature aucune, toutes les planches qui seraient commandées à son confrère parisien.

On peut dire que ce fut le régime hollandais qui rendit à la gravure un reflet de son ancienne popularité. Plus tard la fondation de l'école de Bruxelles et l'initiative de l'État de placer à sa tête un maître illustre, nous donnèrent des graveurs éminents, mais c'est à tort que l'auteur du mémoire suppose que seule l'institution dont il s'agit nous procura des représentants de l'art du burin. L'Académie a compté parmi ses membres divers chalcographes qui furent antérieurs à l'école de Bruxelles, et dont pourtant la renommée se répandit au loin. A Anvers il y eut, sous la direction de Corr, une école florissante. Il n'est pas exact non plus que la lithographie ait fait tort en Belgique à la gravure. Bien au contraire, la lithographie, chose que j'ai eu l'occasion de signaler ailleurs (1), préluda chez nous au

(1) *Die vervielfältigende Kunst der Gegenwart, Redigirt von Carl von Lützow*, t. II, p. 98. Wien, 1891.

regain de faveur de la gravure, et les deux procédés coexistèrent assez longtemps sans se faire réciproquement aucun tort. La preuve en est dans la vogue des planches gravées et lithographiées, distribuées à la fois dans nos salons de peinture.

On suit avec plaisir l'auteur dans son exposé de ce qu'il faut entendre par une reproduction. Un peu longue peut-être, cette dissertation n'en constitue pas moins un morceau distingué.

« La reproduction, dit l'auteur, ne suffit pas pour faire une œuvre d'art, car elle participe de l'ordre moral. L'ordre moral a pour résultat le beau moral, seul ou accompagné du beau physique. Pour que l'ordre moral existe, il est nécessaire qu'il pénètre son sujet jusque dans ses plus infimes détails, qu'il ait autorité sur eux pour les faire valoir ou les supprimer à son gré. Il est bien difficile et même impossible de soumettre la nature à ce régime si l'on n'y substitue dans ce travail l'effigie ou l'apparence des parties correspondant à cet ordre moral. Telle est la genèse de l'œuvre d'art : c'est un sentiment général exprimé au moyen d'un choix de termes naturels qui lui sont appropriés par le choix. » C'est d'un observateur sagace et d'un esprit réfléchi.

Le chapitre III aborde enfin la question du concours. L'auteur y fait observer avec raison combien les conditions qui régissent la gravure au burin participent de celles qui s'imposent à l'artiste créateur lui-même, réclament une connaissance profonde du modèle.

Définissant les procédés de la gravure en taille-douce, il déplore que celle-ci ne soit le plus souvent que la reproduction d'un dessin préalable, un guide, observe-t-il avec raison, mais non pas un modèle. Il montre les ressources

infinies qu'un graveur habile peut trouver dans son burin, mais je n'oserais souscrire sans réserve au rapport qu'il établit entre la sculpture et la gravure, tenue de procéder, celle-ci, invariablement par des tailles suivant une direction parallèle à la surface qu'elles sont appelées à rendre. Certes, des graveurs ont poussé ce système à un haut degré de perfection, mais on en pourrait citer d'autres qui ont rencontré le succès en procédant d'une manière plus libre, et si l'eau-forte, envisagée comme moyen de reproduction, n'est le plus souvent, de nos jours, qu'un prétexte à de présomptueux à-peu-près, en revanche la gravure en taille-douce y peut trouver d'utiles ressources sans négliger pour cela la précision de forme qui est l'apanage du burin. Ce mélange, l'auteur ne l'admet pas plus que l'intervention de la taille libre, laquelle, au lieu du pittoresque, n'amène, assure-t-il, que désordre et malpropreté.

Les procédés délicats de Gaillard trouvent en lui un chaleureux appréciateur. En effet, Gaillard fut un maître, et c'est à bon droit que l'auteur lui accorde ce que j'appellerai un tour de faveur. J'observe à ce propos, car nos deux concurrents paraissent l'ignorer, tout au moins le passent sous silence, que Gaillard fut aussi un peintre éminent et que les productions de son pinceau rivalisent de précision et d'accent avec celles de son burin, lesquelles, à force d'art, arrivent à dissimuler l'art lui-même. On peut dire de Gaillard, comme de Vorsterman, qu'il fut un peintre au burin.

Le chapitre IV traite de la photographie. L'auteur nous la montre comme *caractérisant* d'une manière absolue l'esprit d'un siècle qui, renversant les termes du vieil adage, aspire à faire l'art bref et la vie longue, *ars brevis, vita longa*, et il accompagne cette constatation ingénieuse

de la remarque un peu contradictoire, à ce qu'il semble, que « c'est l'esprit du siècle qu'il faut vouloir avec patience, et que la patience a toujours été la vertu du graveur ».

La photographie, au gré de l'auteur, devrait aboutir à l'épurement de la clientèle de la gravure. Il n'y aurait pas, je pense, à s'en féliciter. Chaque fois que, dans ses applications, la photographie touche à l'art, elle a pour effet d'en appauvrir l'expression, et n'arrive à subsister que par les emprunts que, fatalement, elle doit lui faire. Entre la photographie et l'art, tout accommodement me paraît impossible.

L'auteur n'est, du reste, pas loin de partager cette conviction, car il s'écrie : « La photographie est-elle donc si parfaite que le génie humain lui soit inférieur? La nature, pourtant si rebelle à l'homme, s'est-elle donc subitement assouplie sous sa volonté jusqu'à en arriver à accomplir mécaniquement, et au moyen des forces aveugles, ce qu'elle refusait à l'habileté de ses mains et de son génie? »

Répondant à cette question, il trouve que l'autorité de la photographie se fonde sur une équivoque. Le vrai, au gré de certains philosophes, constituant le beau, pour bien des gens le photographe fait œuvre d'artiste. « Mais au lieu de saisir la vérité matérielle, c'est la réalité matérielle seulement qu'il arrive à saisir. Or, l'art sait délaisser ce qui n'a pas d'importance, et la photographie nous donne plus que la vérité, allant ainsi jusqu'à la réalité. » Distinction ingénieuse, bien qu'un peu subtile.

Aussi bien, tout a été dit sur cette insuffisance de la photographie considérée au point de vue de l'art, et l'auteur cite même un passage de l'excellent ouvrage de

M. Alfred de Lostalot : *Les procédés de la gravure* (1), où il est éloquemment fait justice des erreurs courantes en la matière, erreurs que lui-même s'applique à réfuter avec un luxe de démonstration dès lors superflu.

Le chapitre suivant (p. 40) : *La taille-douce de traduction*, nous introduit, dit l'auteur, au cœur de la question. Il nous montre en présence la photographie et la gravure devant l'œuvre à reproduire. Le mémoire fait justice de cette affirmation commune que l'auteur d'une estampe n'a rien à mettre du sien dans la reproduction d'une œuvre. « L'imitation serait insuffisante, dit-il, si elle gardait le caractère de copie littérale. » Rien n'est plus vrai, bien que surabondamment démontré.

L'auteur a raison encore lorsqu'il exige que le graveur soit, autant que possible, en communauté de vues avec le créateur d'une œuvre à reproduire, toute création ne s'adaptant pas avec un égal avantage à la nature de son talent. Il rappelle que M. de Chennevières, étant directeur des Beaux-Arts en France, avait pris l'initiative d'appeler les graveurs récompensés au salon à reproduire les peintures et les sculptures ayant remporté la médaille d'honneur au même salon. Mesure excellente et faite pour être d'autant plus opportunément rappelée que, précisément au salon de cette année, comme précédemment à Anvers, les participants à la loterie sont mis en possession d'estampes reproduisant des œuvres anciennes, dont le sujet peut offrir pour les artistes un vif attrait, mais n'est pas de nature à intéresser au même degré un public déjà trop porté à se désintéresser de la gravure elle-même.

---

(1) Paris, Quantin, 1 vol. in-8°.

Où l'auteur me paraît dépasser le but, c'est lorsqu'il exige que le graveur soit un érudit, qu'il connaisse à fond l'histoire de l'art. Je ne dis pas que cela soit superflu, mais c'est surtout de l'étude des maîtres de son art que le graveur doit être soucieux, et s'il est vrai, comme on nous le rappelle, que Ferdinand Gaillard, avant d'aborder sa gravure des *Disciples d'Emaüs* d'après Rembrandt, voulut fouiller les collections en vue d'y surprendre en germe cette œuvre fameuse, comme il voulut remonter à la genèse des conceptions de Léonard de Vinci avant d'entreprendre de graver la *Cène* du prodigieux artiste, c'est que Rembrandt est un des maîtres les plus profonds, les plus insaisissables qui soient, et que, pour ce qui concerne la *Cène* de Léonard, le fait d'en essayer aujourd'hui la gravure équivaut à une restitution.

J'ai été amené plus d'une fois à constater avec surprise et regret l'indifférence des graveurs pour les manifestations du génie de leurs devanciers, indifférence qui, au surplus, n'est qu'une forme du faible attrait que présentent pour beaucoup de leurs confrères d'autres branches, les productions des maîtres du passé. Il y aurait nécessairement tout avantage pour le graveur à s'inspirer de l'exemple des hommes qui ont porté au degré supérieur l'art qu'il cultive, mais c'est évidemment trop exiger, s'appelât-il Gaillard, de prétendre qu'il parvînt à rendre à la *Cène* de Milan, délabrée comme elle l'est et défigurée par de maladroites restaurations, sa valeur originelle. Ce n'est plus là le rôle du graveur.

Retenons simplement que si les graveurs anciens, dont le faire était plus libre, plus spontané, plus artiste, en un mot, que celui de nos contemporains en général, sont parvenus, avec l'aide de dessins et de grisailles d'une rigueur

moindre que les modèles dont dispose aujourd'hui l'interprète, à nous donner des chefs-d'œuvre, c'est qu'ils étaient guidés souvent par des maîtres ayant nom Raphaël, Titien, Rubens, Van Dyck et bien d'autres.

Et c'est là-dessus que Mariette insiste en constatant la supériorité de certaines pages issues du burin des collaborateurs de Rubens. « Exemple mémorable, s'écrie-t-il, et qu'on ne peut trop exhorter les peintres et les graveurs d'avoir continuellement sous les yeux! Ils apprendront qu'une estampe doit être traitée pour les lumières autrement qu'un tableau, que celui qui réussit dans l'un ferait dans l'autre un effet tout contraire, et ils en concluront, s'ils sont autant jaloux de leur réputation que Rubens l'a été de la sienne, qu'il ne faut pas plaindre la peine; qu'il faut, comme ce grand peintre, préparer aux graveurs la besogne telle qu'elle doit être pour eux, et qu'il vaudrait mieux n'être pas gravé que de l'être mal, comme il arrive presque toujours à ceux qui s'en reposent sur les graveurs, qui les négligent ou ne savent pas les diriger. »

Pour ma part, je ne saurais concéder à l'auteur que la photographie est plus propre que la gravure à rendre les monuments. Sans doute, la photographie peut nous donner des aspects d'édifices extrêmement intéressants, mais les architectes tireront toujours meilleur parti d'ouvrages dont les planches seront exécutées par la gravure et très discrètement relevées d'ombres. Ayons des photographies, mais ayons aussi des gravures de monuments.

Le chapitre VI est consacré à la *reproduction photographique*. L'auteur, par inadvertance sans doute, le fait débuter par un paragraphe lu déjà au chapitre IV, à ceci près toutefois que, dans sa nouvelle version, il admet les *sites* au nombre des objets que la photographie peut

rendre avec avantage, et qui n'ont besoin, assure-t-il, pour nous intéresser, que d'être rendus naïvement. Le paragraphe valait mieux avant l'adjonction, car s'il est peu douteux qu'un site rendu par la photographie conserve fréquemment encore de quoi nous intéresser, j'ose soutenir qu'un peintre, un dessinateur et un graveur arrivent seuls à le rendre avec la poésie voulue. Témoin les eaux-fortes de Rembrandt, de Ruysdael et de combien d'autres qui arrivent à nous émouvoir profondément devant des sites qui, traduits en photographie, nous laisseraient indifférents si ce n'est à titre de simple souvenir.

Surabondamment développé, ce chapitre nous initie aux procédés divers nés de la photographie, en expose les principes avec une compétence indiscutable, mais aussi les juge avec une rigueur qu'on peut trouver excessive. « Les volumes illustrés de photogravures doivent être bannis de la bibliothèque de quiconque se proclame bibliophile, » dit l'auteur.

Il va de soi qu'un livre orné de gravures aura toujours une valeur à laquelle ne saurait prétendre un livre orné de photographies. Est-ce à dire que la photogravure, comme la photographie elle-même, ne nous rend pas journellement de signalés services, même pour l'illustration de livres? Autant vaudrait proscrire le moulage des marbres célèbres que de renoncer à son emploi pour la reproduction en fac-similé d'estampes et de documents dont les originaux, rares ou uniques, sont, grâce à son concours, mis à la disposition du plus grand nombre. Du reste, l'Académie ne demandait pas aux auteurs des mémoires une analyse critique des procédés divers découlant de la photographie.

Le chapitre VII et final, très étendu à son tour, devait

nous apporter la solution de ce problème d'importance vitale : Quel rôle est appelée à jouer dans l'avenir la gravure?

Au point de vue belge, la question méritait surtout un examen approfondi. Les éditeurs nous manquent, et si l'État, par voie de subsides, seconde les graveurs dans leurs entreprises spontanées, le public en bénéficie peu, car les œuvres ainsi obtenues arrivent rarement jusqu'à lui. Entendue de la sorte, il est certain, comme le dit notre auteur, que l'intervention officielle ne peut avoir d'action durable.

Mais alors, quoi? L'État, dans un intérêt public, ne peut-il seconder les graveurs, comme il seconde les statuaires, lesquels, réduits à l'initiative privée, auraient de bien rares occasions de se produire dans des œuvres de quelque importance? Cela paraît indiqué.

Constater, en la déplorant, l'absence d'éditeurs, n'est justifiable qu'à la condition que ces éditeurs aient de quoi alimenter leur commerce. Or, pour avoir des éditeurs il faut des graveurs, et ces graveurs il faut les former, ensuite leur donner le moyen de subsister jusqu'au moment où ils donneront des preuves suffisantes d'aptitude pour seconder utilement l'entreprise des éditeurs. En partie, du moins, ce devoir incombe aujourd'hui à l'État.

C'est avec raison que l'auteur du mémoire insiste sur une transformation nécessaire de la gravure par l'abandon des formules vieillies. Par essence même, tout art est sujet à se renouveler, et l'immobilisme c'est la mort. Se retournant ensuite vers l'État, sans vouloir qu'il soit le seul client des graveurs « qui seraient alors des employés, non des artistes », c'est lui, dit l'auteur, qui doit chercher des

débouchés pour les travaux du burin. « Il faut aller au public, lui apprendre à apprécier la gravure, lui faire comprendre la vanité de ce dont il se contente, c'est-à-dire de la photographie. »

Pour cela, selon l'auteur, il y a « un moyen bien simple » : montrer le plus souvent possible au public de bonnes estampes, faire de temps à autre des expositions spéciales, destinées à faire mieux valoir les produits de la gravure que dans les expositions générales, où ils sont perdus; annexer au cabinet des estampes une exposition des plus belles productions du burin.

L'auteur déplore que l'État lui-même prête les salles de son Musée à l'étalage d'un marchand de photographies; enfin, il critique la commande d'eaux-fortes par l'État, non qu'il soit hostile à cette forme d'art, mais parce que le procédé à moins besoin d'encouragement que la gravure au burin, d'élaboration si lente, de quelque manière qu'on la produise.

Bien que, sans doute, la question posée par l'Académie eût une portée générale, la situation spéciale de la gravure dans notre pays légitimait un examen de l'espèce. D'autres pays, l'Angleterre surtout, ont mieux résisté aux envahissements de la photographie. Pourquoi ? C'est ce qu'il serait intéressant de savoir, et peut-être est-ce le côté faible de la laborieuse étude qui nous occupe de s'en tenir trop exclusivement à la philosophie du sujet.

Que le mémoire ait des longueurs, je partage là-dessus l'opinion de mes honorables confrères Demannez et Markelbach. S'il est livré à l'impression, comme je l'espère, il gagnera à être abrégé. Il importera, d'autre part, que l'auteur, conformément aux prescriptions réglementaires,

le complète par l'indication de ses sources. Ce sont là questions de détail. Tel qu'il est, l'Académie peut être heureuse de l'accueillir et de le vulgariser.

Abordant l'examen du second mémoire, portant pour devise : *La gravure est un bel-art, la Graphique un art industriel*, je me permets tout d'abord une remarque de pure forme. L'Académie de Belgique ne travaille pas à la confection du dictionnaire de la langue française; elle peut user de tolérance en matière de néologismes. Je doute cependant qu'elle se hasarde à sanctionner l'emploi du singulier bel-art pour désigner isolément une des branches de ce que l'on convient d'appeler les beaux-arts en général. Ce n'est pas user non plus d'un extrême rigorisme de ne pas attribuer la valeur d'un substantif au mot graphique, par lequel l'auteur du mémoire entend désigner les dérivés de la photographie. Il suffirait selon moi de dire : « La gravure est un art; ce qui émane des procédés graphiques, est du domaine de l'industrie », pour se faire comprendre absolument.

Abstration faite de cette question de détail, le mémoire est réellement fort digne des éloges que lui décerne M. Demannez. L'auteur y fait preuve d'une connaissance étendue de la matière et l'expose avec éloquence, voire avec enthousiasme.

« La main du graveur est, dit-il, guidée par l'œil, par le cerveau et par le cœur, et certes l'influence de ces deux derniers facteurs n'est pas la moindre dans l'accomplissement de l'œuvre. Voilà pourquoi la gravure la plus naïvement imparfaite sous le rapport de la technique porte encore en elle ce charme fascinateur, cette empreinte du génie

manquant aux produits industriels, qui, malgré toute leur perfection, à cause de cette perfection peut-être, laissent froid et, tout en caressant agréablement la vue, ne parlent ni à l'intelligence, ni au cœur. »

Aussi est-ce sans s'émouvoir que l'auteur assiste aux progrès de la photographie. « Plus nous voyons cette découverte dont se glorifie le XIX^e^ siècle se perfectionner et produire d'autres merveilles, plus aussi nous la voyons s'écarter de la route que, dès le commencement des siècles a poursuivi l'art et qu'il poursuivra toujours. Loin de nuire à la peinture, la photographie est devenue son esclave, son serviteur soumis, c'est elle qui, au lieu de se substituer à l'œuvre du génie, la multiplie, la fait connaître, la vulgarise et fournit, dans une certaine mesure, aux déshérités de la fortune, la satisfaction de participer au sublime banquet des jouissances intellectuelles, réservées autrefois aux seuls puissants de la terre. Ainsi la photographie vient en aide à la peinture dans sa grande œuvre de civilisation, d'épuration des sentiments et des idées. »

Les appréhensions nées pour l'avenir de l'art de l'apparition de la photographie, l'auteur les traite de vaines chimères. Il les compare aux sombres pronostics qui accueillirent, tout au moins dans notre pays, l'introduction des voies ferrées. « C'est que, dit-il, la machine à vapeur, comparable en ceci à la machine à lumière, est astreinte à une course uniforme. Deux rails d'acier déterminent sa route; elle ne saurait s'en écarter sans amener un désastre. La main du conducteur, dominant cependant, par un simple coup de robinet, une des forces les plus considérables de la nature, n'en est pas moins impuissante à prévenir cette catastrophe. De même l'opérateur-photographe, qui, lui-aussi, dompte d'autres éléments également redoutables: la

lumière à l'électricité, n'a pas le pouvoir de les faire agir dans un sens autre que celui que leur indique la nature, et il ne saurait les substituer à la pensée humaine. »

On pouvait s'attendre à voir les progrès de la photographie réduire à l'impuissance les artistes médiocres; le nombre de ces déclassés a, au contraire, été croissant, dit l'auteur, grâce à la multiplicité des expositions, grâce au facile accès de la carrière artistique. Que la gravure ait pâti de cet état de choses, il l'admet, et je n'hésite pas à lui donner raison. C'est avant tout, en effet, vers la peinture que se porte l'activité des aspirants artistes. Mais pareil état de choses ne saurait durer : la gravure reprendra son essor quand, libre des parasites attachés à ses flancs, elle ne vivra que pour l'art pur.

L'auteur s'élève avec force contre l'admission de photographies comme modèles dans les établissements d'enseignement artistique. L'aspect de la photographie est trompeur. Un graveur de mérite, pour avoir eu la malencontreuse idée de la prendre pour conductrice dans la reproduction d'une peinture, se trouva complètement désorienté par cette perfide conseillère. La photographie fausse la notion des choses, parce qu'elle offre aux artistes des effets, des attitudes que leur œil ne saurait percevoir. « L'art ne consiste pas à rendre les choses comme elles sont, mais comme elles semblent être. » La photographie ne fait même pas un portrait ressemblant, et l'auteur le prouve par l'exemple des grands portraitistes. Même à simple titre d'information, elle doit être proscrite et jamais ne peut avoir accès à l'atelier du graveur.

Passant à l'analyse des œuvres de quelques graveurs illustres, l'auteur nous montre en quoi ces productions d'élite s'éloignent de la photographie. Rappelant le rôle

glorieux assigné par Rubens aux maîtres placés sous sa direction : « il permettait l'interprétation de son œuvre, ou l'interprétait différemment lui-même, suivant la manière de la rendre, mais ne supportait pas une reproduction servile. Et il n'aurait accordé à la photographie et aux autres procédés graphiques, s'ils avaient existé de son temps, que tout juste l'importance qu'il reconnut aux moulages en plâtre d'après les médailles et les statues antiques. »

« ... De même que chaque vers, chaque mot d'un poème doit jaillir du cerveau de son auteur, pour être vraiment l'expression de sa pensée et de son sentiment, de même chaque partie d'une gravure doit, dès le dessin et dans son ensemble, dans son unité, constituer l'œuvre de l'artiste pour être l'émanation pure de son génie, pour devenir véritablement une œuvre d'art. »

Enfin, « le graveur, qu'il veuille produire un travail original ou traduire l'œuvre d'autrui, doit suivre son inspiration propre, créer par lui-même ; il faut que sa planche porte l'empreinte de sa personnalité et de sa conception. Et si cette conception est grandiose, si cette personnalité est marquante et qu'il parvienne à un certain degré de finesse dans le rendu, qu'il y joigne la légèreté et la sûreté de main du praticien consommé, il produira une œuvre parfaite, un chef-d'œuvre. Le graveur qui comprend ainsi sa mission n'a rien à redouter de la concurrence des industriels, attendu que l'art n'a pas à redouter l'action des procédés mécaniques ; il plane bien haut au-dessus d'eux, dans les sphères éthérées de l'idéal auxquelles ne sauraient atteindre ni la chimie, ni la physique, ni la mécanique, nonobstant leurs découvertes surprenantes, les bienfaits

dont elles doteront l'humanité et les merveilles qu'elles enfanteront pour charmer nos sens. »

Ces vues prouvent surabondamment la compétence de l'auteur.

La seconde partie de son travail est consacrée plus spécialement au rôle que la gravure est appelée à jouer dans l'avenir. Le graveur a pour devoir de s'identifier avec son sujet, de choisir des peintures qui s'adaptent le mieux à sa manière de sentir et de procéder.

L'*Aveugle*, de Dyckmans, — c'est notre auteur qui parle, — fournit à Michiels l'occasion d'un chef-d'œuvre, et le même graveur échoua dans sa reproduction des *Trentaines de Berthal de Hase*, de Leys, bien qu'en cette circonstance, comme dans l'autre, il eût été guidé par le peintre lui-même. Pourquoi? Parce que, dit l'auteur, Leys était trop robuste pour son interprète.

L'exemple ne me paraît pas très probant. Ce qui manquait surtout à Michiels, c'était la souplesse voulue pour mettre ses procédés à l'unisson de ceux du grand peintre, et peut-être aussi l'œuvre n'était-elle pas de celles dont le burin pût tirer tout le parti possible.

Du reste, l'auteur ne manque pas d'insister sur l'obligation pour un graveur d'user d'initiative dans la recherche des moyens pittoresques. Il étaie son opinion de l'exemple des maîtres anciens et, parmi ceux de notre temps, cite à son tour Ferdinand Gaillard, qu'on a vu renouveler les procédés de la taille-douce, comme Charles Baude a su renouveler ceux de la taille d'épargne.

Sa conclusion est que le rôle ultérieur de la gravure est de vulgariser les chefs-d'œuvre en procédant d'une manière vraiment artistique. La Belgique saura s'imposer les sacrifices nécessaires pour lui conserver la place due à son glorieux passé.

Donc, le rôle de la gravure est de briller. J'en demeure d'accord, mais n'y a-t-il rien à faire pour la réveiller de sa torpeur? Si de beaux jours lui sont réservés, il faut d'abord qu'elle vive, et ce n'est porter atteinte au talent d'aucun de ceux qui la représentent parmi nous de dire que présentement elle vivote. Il est certain que le problème si complexe que soulève la question posée par l'Académie, pas plus par ce mémoire que par le précédent, ne reçoit sa solution.

Mais quand bien même l'intervention de l'Académie aurait eu pour résultat unique de provoquer les études fouillées dont elle est actuellement saisie, cette intervention n'aurait point été stérile. Les deux concurrents ont éloquemment plaidé la cause de la gravure, établi son droit à l'existence avec une force persuasive, qui, espérons-le, n'aura point été vaine, et certes il y aura profit pour tout le monde comme pour eux à ce qu'ils recueillent la récompense si légitimement due à leur effort.

C'est dire que je me rallie aux conclusions de mes honorables confrères Demannez et Markelbach. »

La Classe, adoptant les conclusions des rapports des commissaires, a décidé de partager le prix entre les deux concurrents.

L'ouverture des billets cachetés a fait connaître comme auteur du mémoire n° 1, portant la devise : *La gravure est un bel-art, etc.*, M. Paul Buschmann, d'Anvers; et comme auteur du mémoire n° 2, avec l'épigraphe : *On ne saurait faire à un peintre plus cruelle injure, etc.*, M. René van Bastelaer, attaché au cabinet des estampes de la Bibliothèque royale.

—

QUATRIÈME QUESTION.

Faire, au point de vue musical, l'histoire de la chanson mondaine, française et flamande, à une seule voix, dans les provinces belgiques, depuis le XI^e^ siècle jusqu'à nos jours.

Rapport de M. Huberti, premier commissaire.

« J'ai lu avec le plus grand intérêt l'ouvrage « Verhandeling » envoyé à l'Académie, en réponse à la question : *Faire l'histoire de la chanson populaire dans les provinces belgiques, etc.*

L'auteur y fait preuve d'une érudition hors ligne ; il traite son sujet avec une profusion de détails très intéressants et puisés à des sources authentiques et peu connues. Il étudie la chanson par ordre chronologique, analyse les particularités, cite de nombreux exemples, compare ces exemples entre eux, de façon à faire saisir au lecteur les caractères qui différencient soit les époques, soit les versions d'un même « lied ».

Peut-être même y a-t-il abus de détails. Quelquefois on perd un peu de vue la marche générale, le développement, la cause qui modifie le caractère de la chanson. Mais ce ne sont que des critiques tout à fait accessoires, car l'ouvrage en lui-même est un remarquable travail écrit par un savant.

Je crois donc que la Classe des beaux-arts fera acte de justice en accordant le prix à cet ouvrage dont je serais heureux qu'elle décidât l'impression. Cette histoire est tout à fait à la hauteur des exigences de notre époque en semblable matière. »

—

Rapport de M. Gevaert, deuxième commissaire.

« J'adhère complètement à l'avis de mon confrère. Le travail envoyé au concours mérite largement le prix de l'Académie ».

Rapport de M. Peter Benoit, troisième commissaire.

« Quant à l'historique du « lied flamand » et des causes qui déterminèrent sa grande extension depuis 1830, il y a lieu, je crois, de faire à ce sujet quelques réserves.

Il y avait, je pense, à mentionner « deux faits » survenus dans la patrie musicale flamande, que l'on peut sans exagération qualifier de principaux au XIX^e^ siècle. Ces faits ont déterminé au fond le développement considérable du « lied » et du « chant » artistiques flamands à une voix, et plus encore, une expansion complète, renfermant, outre le « lied » et le « chant », toutes les expressions de l'art musical, sans en excepter une seule.

Ces deux faits sont :

1° L'admission en 1866, par le Gouvernement belge (sous le ministère de M. Alphonse Vandenpeereboom) de l'emploi des deux langues nationales au concours bisannuel de composition musicale ;

2° La fondation de l'École de musique flamande à Anvers, en 1867.

Dès lors, les compositeurs flamands, élevés dans un « milieu propice » au développement de leurs inspirations naturelles, et placés dans des conditions rationnelles pour l'éclosion de leur originalité propre, *s'inspirent de principes sûrs* et forment dans l'*unité* et la *diversité* de leur ensemble ce que l'on peut appeler dans la plus large acception du mot, *une école de musique flamande.*

Et désormais, nos compositeurs flamands écriront sur des textes flamands, non seulement leurs cantates du grand concours de composition musicale, mais toutes leurs œuvres qui exigeront l'adjonction de paroles.

*
* *

Quant à la filiation qui relie généralement et particulièrement notre passé musical au temps présent, et ce depuis le XVI^e^ siècle jusqu'à nos jours, il faut, me semble-t-il, la chercher plus particulièrement à Anvers.

*
* *

Entrant dans certains détails de notre activité musicale depuis 1830 jusqu'à nos jours, l'auteur de la « Verhandeling » s'égare quelque peu sur les faits.

Il attribue entre autres le « commencement » de notre rénovation musicale flamande aux efforts du *Willemsfonds*, créant en 1872 une publication consacrée au « lied » et au « chant » flamands à une voix; et d'autre part à deux compositions, de grande valeur moderne du reste, intitulées : « Ik spreek van U zoo zelden » et « Philips van Artevelde » qui parurent en tête de cette remarquable publication. Tandis qu'en 1865 déjà parut chez Schott, éditeur de musique, à Bruxelles, un recueil de trois « liederen » intitulés : « Wannes en Trientje », « Zij Lachten » et « Pachter Jan », qui me semblent réunir toutes les qualités de modernité attribuées par l'auteur de la « Verhandeling » (et ce avec raison) au lied « Ik spreek van U zoo zelden » (voir page 569, lignes 11 jusqu'à 18 inclusivement).

Quant au grand chant flamand à une voix dans le genre de celui de « Philips van Artevelde », on en trouve des

spécimens dans « Lucifer » (1866) (poème d'Emmanuel Hiel), notamment l'air de « La Terre » (De Aarde) et dans le « Schelde » (poème d'Emmanuel Hiel) (1868), notamment les chants de « Zannekin » et de « Artevelde's Geest » (l'Esprit d'Artevelde).

* * *

L'auteur de la « Verhandeling », au talent et à l'érudition duquel je me plais du reste à rendre hommage, dit, page 12 de son travail : « Ce n'est pas à cette époque (1539) qu'il pouvait être question de nationalité dans la musique ». C'est très juste. Mais quelques lignes consacrées aux causes de cette situation, n'eussent pas été sans offrir quelque intérêt; d'autant plus que cela lui aurait donné l'occasion d'indiquer, au moment voulu, l'époque à laquelle le principe de la nationalité dans la musique a acquis droit de cité dans notre pays flamand, ainsi que la manière dont cette transformation s'est accomplie.

* * *

Page 137 de la « Verhandeling », il est question des grands concours de composition musicale, sous le patronage du Gouvernement belge.

Mais pourquoi l'auteur s'est-il borné à la nomenclature des quatre premiers lauréats?

Il n'eût pas été sans intérêt, par exemple, de citer le nom de notre estimé confrère Jan Vanden Eeden, comme ayant été le premier à se servir du texte flamand pour sa cantate du grand concours déjà mentionné. Il n'eût pas été sans intérêt encore de citer, d'une façon plus marquée, les compositeurs de l'école flamande de musique moderne, aussi bien ceux qui sont sortis directement de l'École

d'Anvers, que ceux sortis de nos conservatoires et d'autres écoles, mais qui ont subi l'influence de l'idée nationale en musique, dont l'École d'Anvers est le foyer. De cette manière, l'auteur de la « Verhandeling » n'aurait pas oublié (oubli bien involontaire sans doute) de citer les noms de Jean Blockx, d'Émile Wambach, d'Édouard Keurvels et de Franck Vander Stucken, compositeurs remarquables sortis de l'école d'Anvers.

* * *

Page 561 de son travail intéressant à plus d'un titre, l'auteur dit, à propos du chant flamand de « Vlaamsche Leeuw »... « Que ce ne fut là qu'une exception, parce qu'à » cette époque, écrire de la musique sur des textes néer- » landais ne constituait pas une habitude journalière »... L'auteur de la « Verhandeling » y aurait pu, par extension, consacrer quelques lignes à faire ressortir et mettre en relief, *ce fait*, que, *chez nous*, le mouvement national en matière musicale n'est pas sorti spontanément du cerveau d'un seul homme, mais qu'il a eu des manifestations isolées à toutes les époques. En suivant ce fil conducteur, l'auteur serait arrivé à cette conclusion inéluctable, *qu'il ne manquait plus* que de formuler le principe de ce nationalisme musical, et que c'est l'École d'Anvers, instituée en 1867, qui s'est imposé la mission d'en formuler le principe et de le répandre et par sa propagande, par sa méthodologie.

* * *

Je me résume en disant qu'au point de vue général, la « Verhandeling », malgré ses mérites qui la rendent digne du prix qui a été attaché à la question historique du « lied mondain » dans les provinces belgiques, me semble plutôt

être le travail d'un bibliographe très distingué, qu'une véritable œuvre d'historien, parce qu'à côté de la partie didactique, il y a un peu trop absence de l'esprit philosophique qui, comme un souffle, doit animer tout ouvrage de cette nature.

Ainsi, on n'y trouve pas suffisamment indiqués, d'une façon précise et claire, les causes premières, la raison des développements successifs et les résultats des phénomènes que l'auteur s'était donné pour mission de mettre en lumière (1).

*
* *

Finalement; il me semble que la partie traitant de la question à partir de 1830 jusqu'à nos jours, pourrait être revue par l'auteur, en tenant compte des observations que j'ai cru devoir formuler ici.

A cette condition, j'adhère volontiers à ce que la récompense académique soit accordée à l'heureux auteur de la « Verhandeling ».

La Classe, adoptant les conclusions des rapports de ses commissaires, accorde au mémoire sa médaille d'or de *800 francs*.

L'ouverture du billet cacheté a fait connaître que l'auteur est M. Florimond Van Duyse, auditeur militaire de la Flandre orientale, à Gand.

---

(1) A voir comme modèle du genre : l'*Histoire de la musique dans l'antiquité*, de Gevaert, et celle du *Lied allemand*, par Édouard Schuré.

SUJETS D'ART APPLIQUÉ.

PEINTURE.

La Classe adopte l'avis de la section de peinture, de ne pas décerner le prix proposé pour le carton d'un *grand panneau pour une Cour d'assise.*

GRAVURE EN MÉDAILLE.

La Classe a reçu deux projets de *Médaille commémorative de la mort de S. A. R. le prince Baudouin.*

Conformément à l'avis de ses sections de sculpture et de gravure, elle décerne le prix proposé au projet portant pour devise : *Ad Memoriam,* dont l'auteur est M. Joseph Geleyn, à Bruxelles.

La proclamation des résultats aura lieu dans la séance publique de la Classe, fixée au dimanche 29 octobre.

PRÉPARATIFS DE LA SÉANCE PUBLIQUE.

M. Samuel, directeur de la Classe, donne lecture de son discours : *L'art libre et l'enseignement de la musique.*

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance publique du dimanche 29 octobre 1893.

M. Ad. Samuel, directeur.
M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Prennent également place au bureau :

M. de Burlet, Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique, MM. J. Stallaert, *vice-directeur* de la Classe des beaux-arts, et Michel Mourlon, *vice-directeur* de la Classe des sciences.

Sont présents : MM. Ern. Slingeneyer, F.-A. Gevaert, God. Guffens, Jos. Schadde, Th. Radoux, Peter Benoit, Joseph Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, Gustave Biot, Henri Hymans, Th. Vinçotte, Alex. Markelbach, Jean Robie, G. Huberti et A. Hennebicq, *membres.*

Assistent à la séance :

Classe des sciences. — MM. P.-J. Van Beneden, G. Dewalque, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, F. Crépin, J. De Tilly, G. Van der Mensbrugghe, Louis Henry, J. Delbœuf, P. De Heen, F. Terby, J. Deruyts, *membres;* Ch. de la Vallée Poussin, *associé.*

Classe des lettres. — MM. Alph. Wauters, P. Willems, Ch. Piot, Ch. Potvin, T.-J. Lamy, G. Tiberghien, Alex. Henne, E. Banning, *membres;* Alph. Rivier, *associé.*

La séance est ouverte à 1 heure et demie.

L'art libre et l'enseignement de la Musique ; discours par M. Ad. Samuel, directeur de la Classe des beaux-arts.

Parmi les nombreuses questions se rattachant aux beaux-arts, il en est une particulièrement digne d'intérêt : celle de l'enseignement. Question controversée, s'il en fut, au sujet de laquelle les opinions les plus diverses ont été émises, et qui a su soulever des polémiques ardentes parfois jusqu'à la violence.

Au moment où vous vous disposez à l'audition de l'œuvre d'un *jeune* tout au sortir de l'école, il ne sera point entièrement dépourvu d'intérêt qu'à notre tour nous envisagions cette question, non dans son ensemble — la tâche serait trop vaste — mais sous quelques aspects qui nous sont plus familiers.

L'esprit de tolérance et de progrès qui a toujours régné dans cette Académie, et dont récemment encore elle donnait une preuve éclatante, me permettra d'énoncer ici des opinions personnelles, que tous mes éminents confrères ne partagent peut-être point, mais qu'ils n'hésitent pas à me laisser librement exposer ici.

L'art, après avoir traversé ces dernières années une période d'évolution, s'affirme maintenant d'une façon précise par la communauté des tendances. Issu d'un besoin intense de réaction, l'art nouveau prend historiquement date à l'apparition du drame wagnérien; de la musique et

du théâtre il passe à la littérature, puis à la peinture et la sculpture, pour atteindre l'architecture elle-même, bien qu'en des réalisations purement idéales, que je sache. Symbolistes, instrumentistes, décadents, néo-impressionnistes, mystiques, néo-byzantins et les autres, autant de groupes qui semblent se diriger dans des sens divers; tous progressent cependant dans une voie unique, s'avancent de front par la brèche entr'ouverte.

L'art d'aujourd'hui ne saurait que difficilement se définir en une appellation globale; mais on peut dire que ce qui le caractérise, c'est *la préoccupation exclusive de l'impression communiquée*, abstraction faite de toute matérialisation, abstraction faite de la forme. Non point que, systématiquement, ce qui est la forme soit rejeté, ou simplement négligé. Toute réalisation a forcément une structure; la dissymétrie elle-même est une forme ne différant que par une plus grande complexité. Et la forme, loin d'être un élément négligeable dans l'œuvre d'art, y contribue pour une large part à fournir l'impression. C'est la préoccupation de la forme *considérée pour elle-même* qui disparaît. Elle sera ce que l'œuvre exige; et qu'elle soit simple, compliquée, symétrique, irrégulière, nouvelle ou ancienne, étrange même, peu importe, pourvu que la sensation dégagée soit celle rêvée, pourvu que l'idée évoquée réponde à la pensée créatrice. La forme devient un mode d'expression, rien de plus. Ainsi l'art a rejeté ses lisières, a rompu les entraves dont on l'avait chargé; il n'admet plus d'autres règles que celles que l'auteur puise dans ses sentiments, et ne reconnaît pas celles établies *a priori*, ou résultant de la froide analyse d'œuvres antérieures, imposées comme modèles. Il se soustrait à la férule des rhétoriciens : l'art est libre désormais.

Précédemment, au contraire, la considération de la forme prédominait. La forme était déterminée, au préalable, et rien ne devait en altérer la pureté. L'œuvre devait éveiller autant d'intérêt par son mode de structure que par l'émotion qui y était répandue. On s'émerveillait de la souplesse avec laquelle un auteur savait s'approprier une forme et y mouler sa pensée ou son sentiment. On faisait des sonnets, des rondeaux et les vers selon les règles; on faisait des airs à danser, des fugues ou des sonates; la coupe des opéras, celle des airs, celle de chaque morceau était réglée; dans les arts plastiques, il était élémentaire que l'on respectât scrupuleusement les formes fournies par la nature ainsi que les lois des perspectives. L'œuvre n'était comprise qu'à la condition de revêtir quelques aspects déterminés, la plupart conventionnels. L'indépendance absolue de l'art était entravée.

Ces entraves, que les traditions, l'usage, la mode avaient établies, il fallait nécessairement les connaître, il fallait y assouplir le cerveau, en sorte qu'elles ne fussent plus une contrainte pour la production. Sans une initiation préalable, sans un entraînement méthodique, point d'art possible. Les plus indépendants, les plus audacieux, les plus révolutionnaires ont dû se soumettre à un premier enseignement; et si, dans la suite, ils ont élargi certaines formules devenues trop étroites pour leurs puissantes conceptions, s'ils ont déraciné telles conventions, dédaigné telles coutumes, ils n'ont pas moins été contraints de demander à autrui les connaissance de ces éléments qu'ils ont triturés, modifiés, sans doute, mais que, par cela même, ils avaient dû posséder d'abord.

Aussi, les écoles d'art prospéraient en raison immédiate

de leur utilité sans conteste. Ces écoles, organisées sur des bases robustes, persistent toujours, et leur vitalité est en pleine efflorescence. Mais, conçues en vue d'un art différent, on se demande à présent si elles ont encore leur raison d'être, si elles répondent à des besoins de l'art nouveau.

C'est là une question d'une extrême gravité, puisqu'il s'agit d'avenirs engagés, et dans laquelle on ne saurait apporter trop de circonspection. Le plus souvent pourtant, on s'y prononce à la légère; le point de vue auquel on se place est trop élevé, ou ne l'est pas assez; on dit des vérités belles et de grande allure, mais qui, si on veut les mettre en application, se réduisent à chimères. Tout n'est pas seulement idéalité dans les arts : il y a des côtés terre à terre, matériels, avec lesquels force nous est bien de devoir compter.

Sans doute, l'art proprement dit n'est point chose qu'on enseigne. Pour atteindre un semblable but, il faudrait tout au moins la connaissance des lois de l'esthétique; et que savons-nous en cette matière? Rien, véritablement rien. Professer les moyens de réaliser le beau, ou de fixer une impression, n'est que simple utopie. Les traités d'art, les cours de littérature et autres ouvrages pédagogiques, malgré leur prétention, ne s'élèvent pas au-dessus de l'analyse ou du commentaire. Les règles prescrites, les préceptes exposés ne sont que des recettes pour refaire ce qui a été fait. On disait bien auparavant d'une œuvre qu'elle était réalisée ou non selon les règles de l'art; mais, même alors, par règle de l'art, on entendait uniquement ces conventions de forme et d'aspect dont nous venons de nous entretenir.

Or, du moment que les règles de l'art, à proprement parler, ne sont connues qu'à l'état d'intuition lointaine et tout individuelle, et que, d'autre part, les règles conventionnelles sont volontairement écartées, il n'y a rien d'absurde, en apparence, à déclarer que l'enseignement d'art, de quelque façon que l'on tente de le modifier, devient aujourd'hui une superfétation.

Eh! certainement, la spontanéité et l'indépendance — qui sont la marque du mouvement moderne — semblent incompatibles avec une éducation, quelle qu'elle soit. Certainement, celui qui doit tout trouver par lui-même, celui qui ne doit faire usage que d'éléments dérivant si directement de la conception que les plus infimes sont encore une création nouvelle, celui-là rencontrera difficilement le maître qui lui indique la voie à suivre et le mode de procéder. Qui, en effet, saurait pressentir une personnalité encore à l'état latent, et quelle certitude reste-t-il pour éviter le conseil peut-être néfaste ?

Je conçois fort bien l'art comme découlant naïvement d'un besoin exhubérant d'expansion, et l'artiste — se laissant guider presque aveuglément sous cette pression de son être — se perfectionnant petit à petit, sans aide étrangère. Mais cela se peut-il, en réalité, ailleurs que dans l'art de la parole écrite ? N'est-ce pas l'apanage unique du poète et du littérateur, cet abandon entier dans la production, ce laisser-aller affranchi de toute préoccupation, au gré du sentiment ou de l'idée ?

Peut-être pourrait-on prétendre qu'en peinture ou en sculpture, il n'est besoin, à la rigueur, d'autre éducation que celle des yeux et de l'expérience, pour arriver à la pleine maturité du talent. N'étant qu'un profane en cette

matière, je laisse à ceux qui cultivent ces branches de l'art la responsabilité de se prononcer. Mais, certainement, pour la musique, il n'en est pas ainsi. En dépit des arguments les mieux fondés dans leur généralité, elle comporte une initiation, un enseignement; mieux que cela, dans une certaine mesure, elle en réclame.

Je citerai d'abord toute la catégorie des interprètes pour laquelle la nécessité d'un enseignement est si évidente, que personne, je pense, ne peut songer à la contester. Il est un mode de tenir l'instrument, de placer les mains et les doigts; il est, pour le chanteur, telle façon de respirer, d'émettre le son; il est tels moyens techniques et d'autres en quelque sorte orthopédiques, par lesquels seulement s'acquiert la possibilité d'exécuter les œuvres modernes aux difficultés transcendantes. Livré à lui-même, ce n'est que bien exceptionnellement qu'un musicien arrivera à une virtuosité suffisante; et ces exceptions sont trop peu communes pour former le contingent de nos orchestres, auxquels il nous faut pourvoir. La liberté dans l'art, loin d'amener un relâchement dans l'enseignement à donner à l'exécutant, a pour conséquence, au contraire, un renforcement considérable de l'étude musicale. Ceci, dis-je, n'est guère discuté, et je parle des interprètes surtout pour montrer un point de plus par où la musique diffère des autres arts.

C'est le compositeur qui nous occupe; celui-ci, pas plus que les musiciens exécutants, ne saurait se passer d'un apprentissage. Dès le début, il se heurte aux notions élémentaires : l'intonation, le rapport des sons, la notation musicale, la lecture, les rythmes, les modes, les tonalités, connaissances primordiales qui, poussées jusqu'à la lec-

ture de la partition d'orchestre, représentent une somme de travaux d'assimilation et d'éducation cérébrale qu'un enseignement régulier peut seul mener à bonne fin. Mais l'objet des controverses est plutôt cet enseignement spécial, institué en vue de préparer à la composition musicale. L'idée de préparation apparaît, en effet, comme une hérésie, alors qu'il s'agit d'art essentiellement libre. La musique cependant forme une exception pour les raisons que je vais dire.

Depuis qu'elle vise à l'expression pure, la musique n'a plus sa simplicité primitive; c'est devenu une sorte de langage complexe, aux multiples modulations. Cette langue n'a pas été forgée d'un seul bloc; elle est due aux efforts successifs des maîtres passés, qui se sont complétés les uns les autres; Bach, Beethoven, Wagner en sont les Titans créateurs. Un vocabulaire aussi varié n'est que strictement suffisant en notre époque raffinée aux sensations subtiles; car ces sensations ne sont pas dépeintes, elles sont véritablement traduites. Or, quelle que soit l'indépendance que nous apportons dans cette traduction, quelle que soit la liberté qui préside à la réalisation de l'œuvre, les moyens dont nous ferons usage ne seront autres que ceux découverts par les maîtres. Sans doute, par la suite, notre personnalité aidant, nous ajouterons aussi notre pierre à l'édifice. Mais nous ne pouvons songer à élever, par nous-mêmes, un autre monument entièrement nouveau. Le prodigieux élan de création réalisé par Bach est trop extraordinaire pour être envisagé autrement qu'un fait unique; et encore procédait-il, en une certaine mesure, de ses devanciers. Ne pouvant nous contenter de bégayer, en des œuvrettes naïves, une langue enfantine, — car la naïveté n'est pas de notre

temps, — désirant, au contraire, produire des œuvres fortes, psychologiques, il nous faut bien faire connaissance avec les ressources existantes; il nous faut bien nous exercer, nous entraîner, en quelque sorte, afin de pouvoir en faire usage, librement, avec indépendance, au gré de notre sentiment.

C'est pourquoi s'enseigne l'harmonie; non plus ce fatras de préceptes surannés, de théories arbitraires ou hypothétiques, d'exercices absurdes, connus sous la même dénomination; mais la recherche, l'étude et l'application (simples croquis équivalents à ceux du peintre) des sons simultanés considérés comme éléments expressifs.

C'est pourquoi s'enseigne aussi la polyphonie; point ce contrepoint italien, inepte et maladroite adaptation à notre art si mouvementé, de l'art plastique des maîtres du moyen âge; mais une polyphonie libre astreinte aux seules règles du goût, gymnastique plutôt qu'enseignement, provoquant une souplesse de l'esprit, point généralement innée chez le musicien.

C'est pourquoi encore les inépuisables richesses de l'orchestre sont exposées; c'est pourquoi le jeune disciple est guidé dans l'emploi si délicat des instruments ou de la voix et le mélange des timbres.

Livré à lui-même, que ferait-il d'autre que d'essayer d'entreprendre seul l'ensemble de cet énorme travail, au prix d'efforts exagérés? Et, s'il y renonçait, quelle serait la valeur de ses productions?

Sans doute, il est admissible qu'un jeune compositeur parvienne à faire son éducation sans l'aide de personne. Mais ce sera grâce à un rare concours de circonstances favorables, grâce à un entourage choisi, grâce à un milieu propice. Bach était fils de musicien, Wagner également; c'est un détail qu'il est bon de ne point oublier.

Constituer pour chacun ce milieu propre au développement de l'apprenti compositeur, tel est l'objet principal de la *classe de composition*. C'est l'atelier où l'on se réunit pour travailler, mieux encore, pour voir travailler; où l'on s'entraîne mutuellement par l'exemple, l'émulation et la communion des idées. Tout caractère scolastique, doctoral, pédantesque, en devra être rigoureusement écarté. Le maître ne sera, pour le disciple, que le guide qui lui abrège le chemin, l'ami qui le stimule, l'encourage et éveille, s'il le faut, son imagination. Il n'aura aucun préjugé, aucun parti pris, et ne reconnaîtra d'autres fautes que ce qui dénature l'expression, fausse le sentiment ou froisse le goût. Il pourra enseigner que l'œuvre d'art ne s'improvise pas; que pour que l'émotion se communique, il faut que l'artiste ait la force de la concentrer en lui, de la retenir intacte et puissante, jusqu'au parfait achèvement de l'œuvre; que tous les détails, même les plus intimes, doivent refléter cette émotion et en être issus. Et si des généralités il passe à l'examen des œuvres et formes anciennes, ce sera en répétant à satiété : « N'imitez point ceci, faites mieux ou du moins autre chose ». Le tact le plus délicat présidera à cet enseignement, la crainte d'égarer le jeune et confiant artiste sera toujours présente. Voici un adolescent qui sent bouillonner en lui des aspirations d'art. Tout est encore confus dans son esprit; ce qu'il aime, ce qu'il recherche, ce qui sera sa personnalité, il ne saurait déjà le dire. Ce sont d'abord des préférences si vaguement entrevues qu'il n'en a pas l'entière perception, noyées qu'elles sont au milieu de l'œuvre formidable des devanciers. Pourtant, c'est à ces préférences qu'il devra obéir sans cesse, exclusivement : il découvrira ainsi petit à petit les tendances qui sont siennes; il créera

ainsi, pas à pas, les éléments de son art. Il est des tempéraments fougueux, indépendants, que rien ne peut distraire de cette marche en avant; mais la plupart sont d'un caractère plus doux, timide, docile, qu'une influence maladroite peut détourner. On ne forme pas une nature, on la réveille; bien plus aisément, on l'étouffe.

Que celui qui assume la charge de faire un enseignement d'art ait cette vérité toujours présente ; qu'il ait constamment conscience que ses conseils sont autant de dangers imminents, s'ils portent la moindre atteinte à la liberté de pensée du disciple; que toute indépendance soit laissée dans le travail; que chacun produise à sa guise; que le respect de la personnalité soit sacré.

En d'autres termes, et pour me résumer : puisque, malgré l'art libre, il faut un enseignement pour le compositeur, que cet enseignement revête les caractères mêmes de l'art nouveau : qu'il soit libre, qu'il soit indépendant.

—

M. le secrétaire perpétuel proclame les résultats suivants du concours annuel de la Classe et des concours du Gouvernement.

CONCOURS ANNUEL DE LA CLASSE POUR 1893.

—

PARTIE LITTÉRAIRE.

La Classe a reçu deux mémoires en réponse à la deuxième question du programme : *Apprécier le rôle de la gravure en taille-douce depuis les derniers perfectionne-*

ments de la photographie et indiquer celui qu'elle peut être appelée à jouer dans l'avenir.

Ces deux mémoires portent pour devises :

Le n° 1. *La Gravure est un bel-art; la Graphique un art industriel.*

Le n° 2. *On ne saurait faire à un peintre de plus cruelle injure que de supposer qu'il vise à placer ses œuvres au niveau de la photographie.* (H. Hymans.)

La Classe, adoptant les conclusions des rapports de ses commissaires, a décidé de partager le prix proposé de *six cents francs* entre les deux concurrents.

L'ouverture des billets cachetés a fait connaître comme auteur du mémoire n° 1, M. Paul Buschmann, à Anvers; et comme auteur du mémoire n° 2, M. René van Bastelaer, attaché au Cabinet des Estampes de la Bibliothèque royale de Belgique.

Un mémoire portant pour devise :

't Zingen is de ziel van 't leven;
't Zingen is 't gewiekte woord

a été reçu en réponse à la quatrième question : *Faire l'histoire de la chanson mondaine, française et flamande à une seule voix, dans les provinces belgiques, depuis le XI^e^ siècle jusqu'à nos jours.*

La Classe, adoptant les conclusions des rapports de ses commissaires, a décerné à l'auteur une médaille d'or de la valeur de *huit cents francs.*

L'ouverture du billet cacheté a fait connaître que l'auteur de ce travail est M. Florimond Van Duyse, auditeur militaire de la Flandre orientale, à Gand.

SUJETS D'ART APPLIQUÉ.

PEINTURE.

Un prix de *mille francs* était proposé pour le sujet suivant : *Grand panneau pour une Cour d'assises.*

Six cartons ont été reçus. Ils portent comme devises : n° 1. *L'Union fait la Force;* n° 2. *Un triangle;* n° 3. *Pro arte;* n° 4. *Labor;* n° 5. *La conscience entre l'acquittement et la condamnation;* n° 6. *La loi doit être comme la mort qui n'épargne personne* (MONTESQUIEU).

La Classe, sur l'avis de sa section de peinture, n'a pas décerné le prix.

GRAVURE EN MÉDAILLES.

Un prix de *six cents francs* était proposé pour une *Médaille commémorative de la mort de S. A. R. le prince Baudouin.*

Deux projets ont été reçus :

Le n° 1 porte pour devise *Pax;* le n° 2, *Ad memoriam.*

La Classe, adoptant l'avis des sections de sculpture et de gravure, a accordé le prix au projet n° 2.

L'ouverture du billet cacheté a fait connaître que M. Joseph Geleyn, à Bruxelles, est l'auteur de ce projet.

PRIX DU GOUVERNEMENT.

PRIX QUINQUENNAL DE LITTÉRATURE FRANÇAISE.

Sur la proposition du jury chargé de juger la neuvième période (1888-1892) du concours quinquennal de littéra-

ture en langue française, le prix a été décerné, par arrêté royal du 5 août dernier, à M. Georges Eekhoud, pour son ouvrage intitulé : *La Nouvelle Carthage*.

GRAND CONCOURS D'ARCHITECTURE DE 1893.

Comme suite aux résolutions du jury chargé de juger le grand concours d'architecture, le *premier prix* a été décerné à M. Vereecken, Émile, d'Anvers, élève de l'Académie royale des beaux-arts de la même ville.

Un *second prix* a été donné à l'unanimité à M. Mertens, François, de Borgerhout, élève de l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers.

Une *mention honorable* a été accordée en partage à M. Lambot, Émile, élève de l'Académie royale des beaux-arts de Bruxelles, et à M. De Vooght, Louis, d'Anvers, élève de l'Académie royale des beaux-arts de la même ville.

Le jury a cru de son devoir d'appeler d'une façon toute spéciale l'attention du Gouvernement sur l'auteur du projet classé deuxième, et qui eût obtenu le premier prix en partage, si celui-ci pouvait être partagé.

CONCOURS DES CANTATES POUR LE GRAND PRIX DE COMPOSITION MUSICALE DE 1893.

Comme suite aux résolutions du jury qui a jugé le double concours pour les poèmes devant servir de thème aux concurrents pour le grand prix de composition musicale de cette année, le prix des cantates françaises a été décerné à l'unanimité à M. J.-B. De Snerck, à Bruxelles, pour son poème intitulé : Lady Macbeth.

Le prix des cantates flamandes a également été décerné, à l'unanimité, à M. Isidore Albert, à Gand, pour son poème intitulé : Cassandra.

GRAND CONCOURS DE COMPOSITION MUSICALE.

Le jury chargé de juger le grand concours de composition musicale a décerné :

Le *premier prix* à M. Louis Mortelmans, d'Anvers ;

Un *premier second prix* (à l'unanimité) à M. Jean-Martin Lunssens, de Molenbeek-Saint-Jean ;

Un *deuxième second prix* à M. Joseph-Pierre Van der Meulen, de Gand ;

Une *mention honorable* (à l'unanimité) à M. Nicolas Daneau, de Binche.

La séance s'est terminée par l'exécution de la cantate Lady Macbeth, poème couronné de M. J.-B. De Sneryck (texte flamand de M. Emm. Hiel), musique de M. Louis Mortelmans.

LADY MACBETH,

POÈME LYRIQUE ET DRAMATIQUE EN TROIS PARTIES;

par J.-B. De Snerck.

Personnages :

Lady Macbeth. . . . . Mme Soetens-Flament.

Macbeth. . . . . M. H. Fontaine.

Le Récitant. { un Serviteur. / un Messager. / un Officier. / un Soldat. } M. X...

Les Sorcières. / **Chœur de soldats.** { Les chœurs seront chantés par la « Koor Vereeniging » d'Anvers.

I. — L'AMBITION.

(Prélude : *La Tempête.*)

Le Récitant.

L'enfer a déchaîné la foudre et la tempête...
Au sein de l'ouragan qui gronde sur sa tête,
Le voyageur s'épuise en vains efforts.
Les accents profonds du tonnerre,
Aux grandes voix des éléments en guerre,
Se mêlent dans les cieux et font vibrer la terre
En de majestueux accords.

N. B. **Les passages entre crochets n'ont pas été mis en musique.**

Les Sorcières.

(Dans la tempête.)

Hurlez, sifflez, grands esprits de l'orage !
Filles d'enfer, nous rions de la rage
Des éléments.
Précipitez vos assauts, vos colères.
Rafraîchissez nos douleurs séculaires
Dans vos tourments.
C'est dans vos cris, vos fureurs, vos vacarmes,
Que nos suppôts font leurs philtres, leurs charmes
Pour les mortels.
Hurlez, démons, car c'est jour d'allégresse :
Nous consacrons la nouvelle prêtresse
De vos autels !

(L'orage s'apaise peu à peu.)

Lady Macbeth.

Voici l'heure... Soleil, viens dissiper la nue !
Ta lumière en ces lieux sera la bienvenue
Pour fêter de Macbeth le triomphant retour...
Trop lente au gré de mon amour,
L'heure est venue enfin qu'annonçait son message...
Macbeth, noble héros, cher époux, ton courage
T'a fait victorieux et l'égal des plus grands !
Toi qui, dans le danger toujours aux premiers rangs,
Combattis pour ton roi sans peur, sans défaillance,
Tu me reviens, Macbeth, tu reviens dans mes bras
Et tu n'as que mon cœur pour prix de ta vaillance !
La royauté, la gloire est aux mains des ingrats...
Mais le voici ! Macbeth !

Macbeth.

Ma bien-aimée !...

(Apparition des sorcières.)

Lady Macbeth.

Mais voyez ... là, ... dans la fumée,
Ces monstres par l'enfer vomis !...

La première Sorcière.

Salut, ô Macbeth, thane de Glamis !

La deuxième Sorcière.

Salut, ô Macbeth, thane de Cawdor !

La troisième Sorcière.

Salut, Macbeth, qui seras roi !

(Les sorcières disparaissent.)

Lady Macbeth.
(A part.)

Quoi, reine !
Ah ! répétez, parlez encor !
Parlez encor, Sirène !
Je serai reine !

Les Sorcières.
(Invisibles.)

Macbeth est grand et seul digne du trône.
Il est puissant, et s'il veut la couronne,
Il sera roi !
A ses côtés tu serais noble reine...
Femme, tu veux la grandeur souveraine :
Elle est à toi.

Lady Macbeth.

Macbeth, tu seras roi. Roi ! Macbeth, l'entends-tu?

Macbeth.

J'entends, bien qu'incertain si je rêve ou je veille.
Comment croire à cette merveille :
Cawdor vit, le roi vit; près d'eux j'ai combattu?

(Fanfare.)

Un Serviteur.

(Récit.)

Dans la campagne, au loin, s'avance un long cortège.
Du haut des murs, on voit sous les feux du soleil
De grands chevaux de guerre à la robe de neige
Et des armes d'acier d'un éclat sans pareil.
Mais voici qu'un soldat s'élance
Au milieu d'un nuage d'or :
Un drapeau blanc flotte à sa lance.
Il approche, et dans le silence
Qui suivit soudain son essor,
Le messager sonne du cor.

Macbeth.

Qu'il vienne!...

(Entrée du messager.)

Le Messager.

O grand Macbeth, Glamis, Cawdor, salut!

Macbeth.

Cawdor, dis-tu? Comment?

Le Messager.

Cawdor est mort, le traître,
Et ses biens et son nom, par le roi, notre maître,
Vous sont donnés, Macbeth, comme un juste tribut.

Lady Macbeth.
(A part.)

Ah ! cette prophétie !

Le Messager.

Et pour montrer à tous comment il apprécie
La valeur, le devoir,
Le Roi sera, Macbeth, votre hôte ici ce soir.

Macbeth.

Le Roi chez moi !

Lady Macbeth.
(Bas.)

Macbeth, souviens-toi de l'oracle

Les Sorcières.
(Invisibles.)

Quoi, près de toi, le vieux roi, seul obstacle !
Écarte-le, c'est la fin du miracle...

Lady Macbeth.

Rêve doré !

Les Sorcières.

N'hésite point, hâte-toi, l'heure sonne :
Il est venu t'apporter sa couronne...

Lady Macbeth.
(Avec énergie.)

Ah ! je l'aurai !

II. — LE MEURTRE.

(*Le soir, chez Macbeth. Fête en l'honneur du roi. Chants. Musique.*)

Chœur des soldats.

Où donc es-tu, roi de Norvège,
Naguère encor fier, arrogant?
De nos corbeaux le noir cortège
A nettoyé déjà ton camp.
Comme un voleur, comme un brigand,
Tu fuis vers ton pays de neige :
Satan, ton parrain, te protège!...
Et longue vie au roi Duncan!

Un Officier.

Silence, amis, voici la nuit morose!
Déjà le roi repose :
L'écho de vos chansons troublerait son sommeil...
Bientôt à l'horizon vermeil
L'astre brillant du jour répandra sa lumière
Et nous devrons quitter ces lieux hospitaliers.
Dispensés un moment des labeurs journaliers,
Demain vous reprendrez la peine coutumière :
Allez, reposez-vous, soldats et chevaliers.

(Tous se retirent.)

Lady Macbeth.

Demain! ... Il va partir, emporter sa couronne,
Le jour où le Destin me l'offre, me la donne!

Les Sorcières.
(Invisibles.)

Macbeth est grand et seul digne du trône,
Il est puissant et s'il veut la couronne,
Il sera roi!
A ses côtés, tu serais noble reine...
Femme, tu veux la grandeur souveraine :
Elle est à toi.

Lady Macbeth.

Macbeth!

Macbeth.

Que me veux-tu?

Lady Macbeth.

Je veux voir ton courage,
Éprouver ce grand cœur dont les hommes sont vains!
Si ta valeur n'est pas un mensonge, un mirage,
Ton bras doit accomplir les ordres des destins.
Là, près de nous, étendu sur sa couche,
Git un mortel qui d'un mot de ta bouche
Aura vécu.
Son front blanchit et sa joue est fanée.
Sois sans pitié! Sa vie est condamnée.
C'est un vaincu!
Qu'il meure!... Et l'Écosse est à nous.

Macbeth.

Frapper Duncan! ... mon roi! ... mon hôte! ...

Lady Macbeth.

Ton maître! devant qui tu fléchis les genoux,
O Macbeth, toi si grand, toi, mon roi, mon époux!
Quand tu devrais à tous parler la tête haute! ...

Macbeth.

Plus tard ! ...

Lady Macbeth.

Honte sur toi ! Là-bas, en ton palais,
Un vieillard porte ta couronne,
Et tu courbes le front, Macbeth, devant son trône
Comme le dernier des valets !

Macbeth.

Mon heure doit venir !

Lady Macbeth.

Ton heure ? elle est venue !
Ouvre les yeux : le sort
A conduit sous ton toit ce fantôme qui dort.
N'entends-tu pas, Macbeth, cette voix bien connue
Qui le condamne à mort ?

Macbeth.

Sans défense ! ... la nuit ! ... mon roi ! . . non ! non !

Lady Macbeth.

O lâche !
Qui jurais d'être roi !
Il faut agir et tu trembles d'effroi !
Ah ! que ne dois-je, moi, frapper et sans relâche !
L'enfant que j'ai nourri périrait torturé
De mes mains, si je l'avais juré !
Et toi, héros vainqueur, tu fuis devant la tâche ?
Macbeth, tu n'es qu'un lâche !

Macbeth.

Un lâche ! moi !... jamais !

Lady Macbeth.

Eh bien donc, prends ce fer!
J'ai su clore les yeux à tout son entourage ...
Nul ne saura jamais... car tout dort... Va, courage!

Macbeth.

Non, non! jamais!

Lady Macbeth.

A moi, puissances de l'enfer!
Je l'ai dit, je le veux, j'aurai le diadème!
Si Macbeth, un soldat, craint le calice amer
Qui donne la gloire suprême,
Eh bien, j'irai moi-même!

(Elle sort.)

Les sorcières.
(Invisibles.)

Gloire à Satan en ce jour d'allégresse!
Fêtons la sœur, la nouvelle prêtresse
De ses autels.
Gloire à Satan! la beauté, c'est l'immonde...
Le mal est roi, c'est le maître du monde...
Pauvres mortels!

(Lady Macbeth rentre.)

Macbeth.

Horreur! de sang ta main est pleine!

Lady Macbeth.

Je suis reine!

III. — LA FOLIE.

(*Le palais de Macbeth.*)

Le Chœur.

Macbeth est roi. L'Écosse à son joug asservie
Maudit la guerre et les combats.
On voit par les chemins des pillards, des soldats
Porter misère et mort où florissait la vie,
Semer des ruines sous leurs pas...

Le Récitant.

En son royal palais, Macbeth, muet et sombre,
Le désespoir au cœur, tremble pour l'avenir.
La reine est folle : elle erre ainsi qu'une ombre
Par le Destin vouée au poignant souvenir.
Et seul, Macbeth succombe à ces malheurs sans nombre :
O mort, tu peux venir!

Macbeth.

Les ennemis vont nous livrer bataille:
Tout mon royaume est l'enjeu du combat.
Je n'ai jamais connu la peur, soldat ;
Roi désormais, je doute et je tressaille.
La honte au front, je vais comme un bandit.
Je lis dans tous les yeux le mépris et la haine...
Et ce délire affreux qui torture la reine!
Je suis maudit!

Un soldat.

Monseigneur, l'ennemi dans la plaine s'avance :
Nous n'attendons que vous...

(Entrée de Lady Macbeth.)

Macbeth.

La reine ! laisse-nous...

. . . . . .

Voilà le châtiment de sa mortelle offense !
Le remords suit le crime et s'attache à ses pas.
Grand Dieu ! plutôt la mort que cette horrible enfance...
Ses beaux yeux sont éteints : elle ne me voit pas.

Lady Macbeth.
(Dans sa folie.)

« Encore et toujours une tache...
» Quel labeur incessant !...
» Qu'a donc la reine à la main qu'elle cache ?...
» Du sang ! »

Un Soldat.

Monseigneur, les Anglais sont proches...

Macbeth.

Qu'on nous laisse !...
Mon Dieu, prenez pitié de sa grande faiblesse.
Mettez un terme à ses maux dans la mort...

Lady Macbeth.
(Dans sa folie.)

« Macbeth, tu seras roi ! »

Macbeth.

Malheur ! fatal remord !

Lady Macbeth.
(Dans sa folie.)

« Là, près de nous, étendu sur sa couche
» Git un mortel qui d'un mot de ta bouche
» Aura vécu... »

Un Soldat.

Monseigneur, venez vite...

Macbeth.

Ah ! va-t'en ! que m'importe
Que je vive vainqueur ou je meure vaincu ?
La vie est trop amère et la peine est trop forte...

Lady Macbeth.
(Dans sa folie.)

« Eh bien donc, prends ce fer !...
» Ah ! lâche... par l'enfer !...
» J'irai moi-même ! »

Macbeth.

Hélas !

Lady Macbeth.
(Dans sa folie.)

« Ah ! je suis reine ! »

(Elle meurt.)

Macbeth.

La reine est morte !... Allons chercher la mort !

(Les soldats anglais envahissent le palais.)

Les Soldats.

Frappez ! Sus à Macbeth ! Qu'il tombe dans l'arène !
Mort au tyran ! Frappez ! Ferme ! Encore un effort !

Chœur des soldats.

Victoire !
Il est mort, le tyran !
Son crime est lavé dans le sang :
Honte à jamais sur sa mémoire !
Rendons, amis, couronne et gloire
Aux vaillants fils du roi Duncan !

LADY MACBETH,

LYRISCH-DRAMATISCH GEDICHT IN DRIE ZANGEN.

(Vertaald door EMMANUEL HIEL.)

Personnen :

Lady Macbeth.

Macbeth.

Voordrager (Recitant). { DIENSBODE. / BOODSCHAPPER. / HOPMAN. / KRIJGER.

Heksen.

Krijgersbende.

I. — HOOGMOED.

(Inleiding: *Storm.*)

. . . . . .

Voordrager.
(Recitant.)

De bajert braakt verwoed en helschen storm en donder,
De reizer afgemat dwaalt daar angstbevend onder,
Hij weert zich, met vergeefsche kracht.
Het diep gedreun van bliksmend wild gewemel
Vermengt zich met 't gekerm van aard' en hemel :
Het heelal slaakt een schrikbre klacht.

N. B. **De aangereekende verzen werden niet getoondicht.**

Heksen.

(In den storm.)

Schuifelt en huilt thans, gij, geesten der stormen.
Dochters der duivels, we spotten, o wormen,
Met uw getier!
Met al uw kampen, uw grimmig vergrammen,
Kunt gij ons driftige smert niet verlammen,
Maar stout en fier,
Is 't in uw huilen, uw gramschap, uw kermen,
Dat we de kittlende dranken verwermen
Voor 't menschenras...
Jubelt nu, duivels : het heden verblijde u,
Hier komt de vrouwe, die wordt thans gewijd u,
Uw dienst te pas.

(De storm bedaart langzaam.)

Lady Macbeth.

De stond is daar, o zon, verdrijf de wolk!
Uw licht vermelde, als een verheugde tolk,
De zegepraal van Macbeth... Dat hij keer!
Hij keert!... te traag steeds voor mijn liefde weer.
De stond is daar! Hij zond een blij bericht
Van zijnen heldenmoed en heldenplicht.
O, Macbeth 's zegepraal maakt hem zoo groot
Als Koning, eedle held, beminlijkst echtgenoot!
Gij, die ten krijg toch immer de eerste waart
Voor uwen Vorst... Voor geen gevaar vervaard,
Moet u, o Macbeth, Held! voor geenen hoogmoed schamen!
Ge zijt hier weer... o gloei nu warm mijn bloed,
'k Heb slechts mijn hert voor zooveel heldenmoed.
. . . . . .
De heerschappij, den roem bezitten onbekwamen!

Macbeth.

Zoete liefste, zieledroom!

(Heksen verschijnen.)

Lady Macbeth.

Zie, zie, ginds in mist en doom,
Monsters door de hel gebraakt!

Eerste Heks.

Dolle roffels waakt...
Macbeth naakt!
Heil! heil! Macbeth, heil! gij Thaan van Glamis!

Tweede Heks.

Heil! heil! Macbeth, heil! dra Thaan van Cawdor!

Derde Heks.

Heil! heil! Macbeth, heil! eens Koning hier!

(Heksen verdwijnen.)

Lady Macbeth.
(Ter zijde.)

Koningin!
Ik... o spreek, nog in dien zin...
Zoete tooverkol...
Koningin!... Ik?... Ik! mijn hert is vol!

Heksenrei.
(Onzichtbaar.)

Macbeth is groot, aan hem behoor de troon!
Machtig is hij, en wil hij de kroon,
Koning is hij!
Heerschen als een schoone Koninginne,
Zult gij stout, een trotsche rijksvorstinne
Aan zijne zij.

Lady Macbeth.

O, Macbeth, gij zult Koning zijn, ja, Koning, hoort ge 't wel?

Macbeth.

Ik luister, maar of ik thans droom of wake, 't roert me fel,
Geloof te hechten aan die wondere heksentaal...
Nog leeft Cawdor, de Koning leeft... 't is waar, 'k won zegepraal.

(Fanfaren.)

Bode.
(Voordrager.)

Op 't eenzaam veld verschijnt een lange stoet...
Van dezer vestings ziet men in den gloed
Der zon, een ruiterstroep, met stalen wapens, glansen,
Waarop de zonnevonken wederkaatsend dansen...
. . . . . .
Zie, een krijger schier vooruit,
In een wolk van vloeiend goud,
Zwaait hij, als een vreê besluit,
Eene blanke vlag, zoo stout!
En hij schalt op zijn klaroen...
Mag hij zijn intrede doen?

Macbeth.

Hij kome!

(Boodschapper komt op.)

Boodschapper.

Groote Macbeth, Glamis, Cawdor, heil! gegroet!

Macbeth.

Ge noemt Cawdor... Hoe dat?

Boodschapper.

Cawdor is dood. Al het goed
Van dien verrader, hoort u toe... als weerdig loon.

Lady Macbeth.
(1er zijde.)

O, die voorzegging!

Boodschapper.

En als gunstbetoon,
Hoe, onze Koning, moed en plicht en trouw waardeert,
Wordt gij nog dezen avond met zijn komst vereerd.

Macbeth.

De Vorst ten mijnent?

Lady Macbeth.

Macbeth, denk aan 't heksenwoord.

Heksen.
(Onzichtbaar.)

Denk, bij u komt de oude Koning,
Hij, die alleen gansch uw plannen stoort.

Lady Macbeth.

Gulden droom!
Hier, in onze woning!

Heksen.

Aarzel niet!... zonder schroom,
Hem geslacht...
Hij, hij bracht
Tot bij u, ja, uw loon!

Lady Macbeth.

Ha, ha!
De kroon, de kroon!

II. — DE MOORD.

(*Avond. Bij Macbeth. Feest ter eere des Konings.*)

Krijgersrei.

Waar is uw leger, Koning der Noren,
Vroeger zoo stout uitdagend en trotsch...
Raven verslinden lijken, verloren
Liggend, verslagen door lans en door knods.
Als een beroover, als kale bandiet
Vlucht ge naar uw sneeuwige velden,
Zegent de Satan spottend uw helden?...
Leve lang Duncan, juicht vreugdig ons lied !

Hopman.

(Verhaal.)

Stil, vrienden, stil... reeds heerscht de zware nacht,
De Koning sluimert zacht.
De nagalm van ons lied zou zijnen slaap verstoren...
Weldra, bij 't uchtendgloren
Verspreidt de zonnegloed het koestrend licht,
Dan laten wij dees gastvrij, mild gesticht.
Ja, morgen, ja, volbrengt ge weer den plicht...
Ter rust, o Krijgers, thans den stap gericht.

Lady Macbeth.

Reeds morgen gaat hij heen, en neemt de krone mede,
Den dag, wen 't noodlot me geleidt ter Troningtrede.

Heksen.
(Onzichtbaar.)

Macbeth is groot, verdient den troon,
Machtig is hij! Wil hij de kroon?
Koning is hij!
Hem thans ter zijde, Koningin,
Heerscht ge, met fierheid, in den zin,
Vorstin, ja, gij!

Lady Macbeth.

O, Macbeth!

Macbeth.

Wat wilt gij?

Lady Macbeth.

'k Wil zien uw moed!
Beproeven uw kloek hert, uw mannenbloed,
Zoo trotsch... En is 't geen ijdel woord, geen logen
Die dapperheid? o, dan mij niet bedrogen!
Daar rust hier dicht bij ons, op 't lijdzaam ledikant.
Een sterveling, dien, met een teeken van uw hand,
De dood verbeidt.
't Vergrijsde hoofd en de ingevallen wang
Verwachten reeds den doodslaap lang!...
Wordt Majesteit!

Macbeth.

Duncan dooden? Hij, mijn Koning! Hij, mijn gast!

Lady Macbeth.

Den Heer, voor wien ge knielt? Slaaf, opgepast!
O, Macbeth! gij, zoo groot, mijn Koning-Echtgenoot,
Wanneer ge tot elk spreken komt, het hoofd omhoog.

Macbeth.

Ach, later!

Lady Macbeth.

Schand, ach, over u!... Hoe snood,
Wanneer in uw paleis, met stervend oog,
Een grijsaard draagt uw kroon,
Dan knielt en kruipt ge, Macbeth, voor mijn troon?
Gelijk een knecht, o hoon!

Macbeth.

Mijn uur zal slaan.

Lady Macbeth.

Uw uur is daar!
Rap, open de oog. Waar tracht ge naar,
Wanneer het lot, die slapersschim u bracht?
En hoort ge niet die stemme : Macbeth, hem, hem wacht
De dood!

Macbeth.

Geen verweer! — In den nacht! — Hij, mijn Vorst! —
['t Waar te snood!

Lady Macbeth.

Hoe laf, laf!
Gij kunt Koning zijn...
Gij moet handlen... Ha, ge schrikt, ai, voor een graf.
O, waarom dood ik niet? Hij slaapt daar onbewust...
't Kind, dat ik baren zou, in pijn...
Gekoesterd, driest bemind, en heet gekust,
Het stierf, vermorzeld door mijn hand,
Indien ik had den moord beraamd
En week... Gij, Held, verwinnaar, vlucht beschaamd
Voor heldentaak? Een lafaard zijt gij... O 't is schand!

Macbeth.

Een lafaard? Nooit!

Lady Macbeth.

Neem, neem dien dolk.
Met drank betooverde ik in slaap zijn volk...
Nooit weet het iemand... alles slaapt... welaan, heb moed!

Macbeth.

Neen, nooit! Neen, nooit!

Lady Macbeth.

Dan stort ik 't bloed,
O, Helsche gloed,
Ik zweer te heerschen... 'k Wil den Koningstaf...
O, Macbeth vreest een krijger bang, de kloeke daad?... 't is laf!
De kloeke daad geeft ze ons niet de oppermacht?
Welaan, 'k ga zelf, het word' volbracht!

(Lady Macbeth verdwijnt.)

Heksen.
(Onzichtbaar.)

Glorie den booze! juichend vol blijheid:
Eere zijn zuster, dienend in vrijheid
Den helschen geest!
Glorie den booze! Eer aan het vuige...
Koning is 't kwaad nu, dat ieder buige...
Vreest, volkren, vreest!

(Lady Macbeth binnen.)

Macbeth.

O, Gruwel! bloedig is haar hand...

Lady Macbeth.

Ik heb den Koningsband!

III. — KRANKZINNIG.

(*Macbeth's Paleis.*)

Rei.

Macbeth is vorst!... Lijdt Schotland onder 't juk,
't Volk vervloekt den zwaren oorlogsdruk.
Roovers plundren, ach, de woeste bende,
Waar het leven vroeger bloeide, brengt thans dood... ellende.

Voordrager.

In zijne Koningsburcht heerscht Macbeth somber, stom...
Het hert, vol wanhoop, blikt hij naar 't verleden om,
Dan beeft hij voor de toekomst... De Koningin
Is krank van zin.
Ze dwaalt, als schim, gejaagd 'lijk door een drom
Schrikbeelden... Macbeth, ja, bezwijkt gansch onder 't rampendom...
En kermt : o dood ! o kom!

Macbeth.

De vijands leevren ons den slag,
Mijn rijk verspeel ik in een dag.
De vrees kende ik niet, als soldaat,
Thans Koning, ach, 'k beef voor mijn kwaad.
De schand op 't hoofd beef ik als een gemeen bandiet,
'K ontwaar ten allen kant slechts haat die mij bespiedt.
En dan dit gruwlijk wee... dat zoekt
En martelt onze Koningin... — Ik ben gevloekt !

Een krijger.

Heer, de vijands naadren felgewapend, wee!

(Lady Macbeth verschijnt.)

Macbeth.

De Koningin! Laat ons met vreê!
Ziedaar de straf der schriklijke euveldaad...
De knaging volgt de zonde, waar ze ook gaat.
O, God! de dood waar beter dan heur kwaal...
Doof is haar oog, doof is haar liefdestraal.

Lady Macbeth.
(Krankzinnig.)

Weg, gevloekte vlek! Bloed... blijft ge, bloed?
Of ik, ach, steeds mijn handen wasschen moet?...
Bloed! Bloed! blijft ge, bloed?

Krijger.

Heer, het Engelsch leger is nabij!

Macbeth.

O, Laat me, laat mij!
. . . . . .
God, God, heb medelij
Met hare krankheid, gun haar snel den dood.

Lady Macbeth.
(Krankzinnig.)

Mijn Held! mijn Koning! mijn lieve echtgenoot.

Macbeth.

Ramp! ramp! o rampberouw!

Lady Macbeth.
(Krankzinnig.)

Daar, daar, o Macbeth, schouw,
Daar slaapt een man op 't ledikant...
Die, door een teeken van uw hand,
Wee, heeft geleefd!

Krijger.

O, Heer, haast u !

Macbeth.

Verdwijn, voort! voort! wat geeft
Het of ik win, of vallen moet gedood?
Het leven is te zuur, het leed te groot.

Lady Macbeth.
(Krankzinnig.)

Welaan, neem dan dees staal !
Ge wijkt mijn eedgemaal?
Hoe laf! ... Ik zelf bega de daad.

Macbeth.

Wee! wee! haar kranken zin.

Lady Macbeth.
(Krankzinnig.)

Heisa! 'k ben Koningin!

(Ze sterft.)

Macbeth.

De Koningin is dood... Hier hoeft geen raad,
Ten strijd dan tot ter dood.

(Engelsche krijgers stormen in het paleis.)

Krijgers.

Stoot, stoot, stoot!
Doodt, Macbeth, doodt.
Hij valle vloekend neer !

Volle Rei.

Vietorie !
Roem en eer!
Met zijn vuig bloed
Heeft hij geboet
De euveldaad,
Hoon en haat!

. . . . . .

Aan Duncan's rein memorie,
Heil, heil en glorie!
Heil zijnen zonen!
Heil! hunne dapperheid! die zullen wij bekronen !

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Delbœuf (*J.*). Des prépositions en grec. Gand, 1893 ; extr. in-8° (19 p.).

— Deux cas de diagnostic chirurgical posé au moyen de l'hypnose. Paris, 1893 ; extr. in-8° (7 p.).

Piot (*Charles*). Correspondance du cardinal de Granvelle, tome X. Bruxelles, 1893 ; vol. in-4°.

Harlez (*Le chev. C. de*). Les deux méthodes linguistiques, par Fr. Scerbo. Bruxelles, 1893 ; extr. in-8° (3 p.).

Chestret de Haneffe (*Le baron J. de*). Études historiques et archéologiques sur l'ancien pays de Liége, II. Liége, 1893 ; in-8° (91 p.).

Mesdach de ter Kiele (*Ch.*). Le procureur général Faider, discours prononcé à l'audience solennelle de rentrée de la Cour de cassation de Belgique, le 2 octobre 1893. Bruxelles, 1893 ; in-8° (11 p.).

Doneux (*A.*). Les principes de la physique du globe, tomes I-III. Paris, 1893 ; 3 vol. in-18.

Kurth (*Godefroid*). Les corporations ouvrières au moyen âge. Bruxelles, 1893 ; in-18 (32 p.).

Félix (*Dr Jules*). Chaudfontaine thermal. Projet de transformation de la commune de Chaudfontaine en une station thermale et hydrothérapique. Liége, 1893 ; in-8° (15 p.).

Petermann (*A*.) et *Graftiau*. Recherches sur la composition de l'atmosphère, seconde partie. Bruxelles, 1893 ; extr. in-8°.

Frederichs (*Jules*). Les derniers travaux sur l'histoire et l'historiographie de la bataille de Courtrai. Gand, 1893 ; extr. in-8° (31 p.).

Frederichs (*Jules*). De slag van Kortrijk (11 juli 1302), naar het hoogduitsch van generaal Köhler, uitgebreid en gewijzigd. Gand, 1893; extr. in-8° (43 p.).

— Note sur le cri de guerre des Matines brugeoises. Bruxelles, 1893; extr. in-8° (12 p.)

de la Vallée Poussin (*Ch.-J.*). Mémoire sur l'intégration des équations différentielles. Bruxelles, 1893; extr. in-8° (82 p.).

Van der Stricht (*O.*). La signification des cellules épithéliales de l'épididyme de *Lacerta vivipara*. Paris, 1893; extr. in-8° (3 p.).

— Nature et division mitosique des globules blancs des mammifères. Iéna, 1893; extr. in-8° (12 p.).

Eekhoud (*Georges*). Au siècle de Shakespeare. Bruxelles, [1893]; petit in-8° (170 p.).

Érasme. Bibliotheca Erasmiana : Répertoire des œuvres d'Érasme, 1re, 2e et 3e séries. Gand, 1893; 2 vol. in-4°.

Ortroy (*F. Van*). L'œuvre géographique de Mercator. Bruxelles, 1893; extr. in-8° (93 p.).

Lamotte (*G.*). Étude historique sur le comté de Rochefort. Namur, 1893; in-8° (380 p.).

Goeij (*Roger de*). Hendrik Lovendale, drama in vijf bedrijven. Bruxelles, 1893; in-8° (74 p.).

Remy (*L.*) et *Sugg* (*le Dr E.*). Recherches sur le bacille d'Eberth-Gaffky. Caractères distinctifs du bacille de la fièvre typhoïde, première partie. Gand, 1893; in-8° (152 p., pl.).

Lagasse (*Ch.*). Sur le choix du meilleur système d'alimentation d'eau pour une grande agglomération. Bruxelles, 1891; extr. in-8° (24 p.).

— Le progrès familial. Bruxelles, 1892; extr. in-8° (9 p.).

Lahaye (*Léon*). Cartulaire de la commune d'Andenne, tome Ier, 2e livraison. Namur, 1893; vol. in-8°.

Bastin (*A.*). Contribution à l'étude du pouvoir bactéricide du sang. Louvain, 1893; extr. gr. in-8°.

Chapeaux (*Marcellin*). Contribution à l'étude de l'appareil de relation des hydroméduses. Liége, 1892; extr. in-8°.

Marbaix (*H. de*). Étude sur la virulence des streptocoques. Louvain, 1893; extr. gr. in-8°.

Renard (*Edg.*). Trois ans de séjour à la clinique ophthalmologique universitaire de M. le professeur Fuchs, à Vienne. Bruxelles, 1892; in-8° (98 p.).

Commission royale des anciennes lois et ordonnances de la Belgique. Coutumes des petites villes, tome VI; par Gilliodts-Van Severen. 1893; in-4°.

Bollandistes (*Les*). Catalogus codicum hagiographicorum latinorum in Bibliotheca nationali Parisiensi, tome III et indices. Bruxelles, 1893; in-8°.

Congrès international d'anthropologie criminelle. Actes du troisième congrès, tenu à Bruxelles en 1892. Bruxelles, 1893; vol. gr. in-8°.

Ministère de l'Intérieur et de l'Instruction publique. Recensement général de la population au 31 décembre 1890, tomes I et II. 1893; 2 vol. in-4°.

Bruxelles. *Conservatoire royal de musique.* Annuaire, dix-septième année. 1893; in-8°.

Gand. *Kon. vlaamsche Academie.* De rol van het booze beginsel op het middeleeuwsch tooncel, door Ernest Soens. — Kalender en gezondheidsregels getrokken uit een handschrift, door Alberdingk-Thijm. 1893; 2 vol. in-8°.

Gembloux. *Association des anciens élèves de l'Institut agricole de l'État.* Journal, quatrième année, première livraison. 1893; in-8°.

Namur. *Société archéologique.* Table des annales, volumes XII-XVIII. 1893; in-8°.

Termonde. *Cercle archéologique.* Annales, tome IV, quatrième livraison. In-8°.

—

ALLEMAGNE ET AUTRICHE-HONGRIE.

Fritsch (*Karl*). Ein neues Universalstativ für astronomische Fernrohre. Vienne, 1893; extr. in-4° (4 p.).

Saxe-Cobourg et Gotha (*Prince Philippe de*). Une médaille commémorative de la fondation et de l'achèvement de la ville de Sultanije (1305-1313). Bruxelles, 1891; in-8° (14 p.).

— Curiosités orientales de mon cabinet numismatique, II. Bruxelles, 1893; in-8° (16 p.).

Dutczynski (*Le chevalier Alfred von*). Der Insectenflug. Vienne, 1893; extr. in-8° (22 p.).

Tomek (*W.*). Mappy Staré Prahy: 1200, 1348, 1419. Prague, 1892; 9 f. in-plano.

Kuhn (*Moriz*). Ueber die Beziehung zwischen Druck, Volumen und Temperatur bei Gasen. Vienne, 1893; in-18.

BERLIN. *Akademie der Wissenschaften*. Abhandlungen, 1892. In-4°.

BONN. *Verein von Alterthumsfreunden*. Jahrbücher, 94. Heft. 1893; in-8°.

BRESLAU. *Verein für Geschichte und Alterthum Schlesiens*. Zeitschrift, 27. Band. Scriptores, Band 13. 1893; 1 vol. in-8° et 1 vol. in-4°.

BRÜNN. *Naturforschender Verein*. Verhandlungen, Bd. XXX, 1891. — X. Bericht der meteorologische Commission, 1890. 2 vol. in-8°.

BRUNSWICK. *Verein für Naturwissenschaft*. 7. Jahresbericht, 1889-91. In-8°.

DRESDE. *Gesellschaft für Heilkunde*. Jahresbericht, 1892-93. In-8°.

DRESDE. *Verein für Erdkunde*. XXIII. Jahresbericht, 1893. In-8°.

FRANCFORT. *Physikalischer Verein*. Jahresbericht, 1891-92. In-8°.

Francfort-sur-le-main. *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.* Bericht, 1893. Katalog der Reptilien, Teil I. In-8°.

Fribourg-en-Brisgau. *Université.* Thèses de 1892-93. 120 br.

Giessen. *Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.* 29. Bericht. 1893; in-8°.

Giessen. *Université.* Thèses de 1892-93. 35 brochures.

Gottingue. *Gesellschaft der Wissenschaften.* Nachrichten. 1893; in-8°.

Hambourg. *Handels Bureau.* Tabellarische Uebersichten. 1892; in-4°.

Innsbruck. *Zeitschrift für Tirol.* 37. Heft. 1893; in-8°.

Kiel. *Gesellschaft für Geschichte.* Zeitschrift, 22. Band. 1892; in-8°.

Kiel. *Université.* Thèses de 1892-93. 45 brochures.

Leisnig. *Geschichts- und Alterthums-Verein.* Mittheilungen, 9. Heft. 1893; in-8°.

Metz. *Académie des sciences et des lettres.* Mémoires, 1889-90 et 1892-93. In-8°.

Prague. *Académie tchèque des sciences, des lettres et des beaux-arts.* Bulletins (Philosophie et histoire. — Sciences mathématiques et naturelles. — Philologie), tomes I-III. — Almanach, I-III. — Historicky Archiv, n° 1. 1891-92.

Prague. *K. K. Sternwarte.* Beobachtungen im 1892. In-4°.

Ratisbonne. Flora, botanische Zeitung, 1892, 75. und 76. Jahrgang.

Tubingue. *Université.* Thèses de 1892-93. 46 brochures.

Ulm. *Verein für Kunst.* Mittheilungen, 4. 1893; in-4°.

Vienne. *K. K. Central-anstalt für Meteorologie.* Jahrbücher, 1891. In-4°.

Amérique.

Muybridge (*Eadweard*). Descriptive zoopraxography, or the science of animal locomotion. Philadelphie, 1893; in-18.

Araujo Porto-Alegre (*Manoel de*). Colombo, poema. Rio-de-Janeiro, 1892; in-8°.

Pereira da Silva (*J.-M.*). Christovam Colombo e o descobrimento da America. Rio-de-Janeiro, 1892, vol. in-8°.

Willson (*Edmund B.*). Sermon preached march 5. Salem, 1893; in-8°.

Boston. *American academy of arts and sciences.* Memoirs, XII, 1. Proceedings, vol. XIX, 1892.

Cambridge. *Observatory of Harvard college.* Annals vol. XIX, 2, 1893; in-4°.

Guatemala. *Direccion de estadistica.* Memoria, comprendiendo los trabajos relativos al año de 1892. 1893; in-8°.

Madison. *Washburn Observatory.* Publications, vol VI, 1892; in-8°.

Mexico. *Ministerio de fomento.* Boletin semestral de estadistica, 1891 y 1892. — Estadistica general de la Republica mexicana, año VII, 1891 (Ant. Peñafiel). 3 vol. in-4°.

Minneapolis. *Geological and natural history survey of Minnesota.* Bulletin, n° 8, 1893. — Report for 1891. In-8°.

Philadelphie. *Historical Society.* The Pennsylvania magazine of history and biography, vol. XVII, n^{os} 1 and 2, 1893; in-8°.

— *Philosophical Society.* Proceedings, vol. XXXI, n° 140, in-8°. — Transactions, XVII, 3; XVIII, 1. In-4°.

— *Academy of natural sciences.* Proceedings, 1893, part 1, in-8°.

Rochester. *Academy of science.* Proceedings, volume II, 2, 1893; in-8°.

Saint-Louis. *Academy of sciences.* Transactions, vol. VI, 2-8. 1892-93; in-8°.

Saint-Louis. *Missouri botanical garden.* Fourth annual Report, 1893; in-8°.

Salem. *Essex Institute.* Historical collections, vol, 23, 24 et 27-29. In-8°.

San Francisco. *California Academy of sciences.* Occasional papers, III.

San Francisco. *Zoe* : A biological Journal, vol. I and II, 1890-91 ; 2 vol. in-8°.

Washington. *Department of the Interior : U. S. geological Survey.* Mineral ressources, 1891. — Bulletin, n^os^ 82-86; 90-96. — Monographs, vol. XVII, XVIII, XX, and atlas. — XI^th^ annual report, 1891.

Washington. *Historical Association.* Annual report, 1891. In-8°.

Washington. *National Academy of sciences.* Memoirs, vol. II-V. 1883-91 ; in-4°.

Washington. *Smithsonian Institution.* Annual report, 1890. — Contributions to Knowledge : 842. — Miscellaneous collections, vol. XXXIV. In-4°.

Washington. *U. S. National Museum.* Bulletin, n^os^ 39 and 40. — Proceedings, vol. XIV. 1891; in-8°.

—

France.

Pagart d'Hermansart. Les grands baillis d'Aubruicq et du pays de Brédenarde sous la domination française 1692-1790. Saint-Omer, 1893; extr. in-8° (40 p.).

Albert I^er^ de Monaco. Résultats des campagnes scientifiques, fasc. 5 et 6. Monaco, 1893 ; 2 cah. in-4°.

Bouglon (le b^on^ R. de). Les reclus de Toulouse sous la Terreur. Registres officiels contenant les citoyens emprisonnés comme suspects, 1^er^ fascicule. Toulouse, 1893; in-8° (168 p.).

Cornu (A.) Détermination de l'étalon provisoire international. Paris, 1893; extr. in-4° (14 — xxxv p.).

Duponchel (A.). Principes de cosmogonie rationnelle. Paris, 1893; in-4° (10 p.).

Amagat (*E.-H.*). Mémoires sur l'élasticité et la dilatabilité des fluides jusqu'aux très hautes pressions, 1re partie. Paris, 1893; extr. in-8° (140 p.).

— Recherches sur l'élaslicité des solides et la compressibilité du mercure. Paris, 1891; extr. in-8° (40 p.).

Paris. *Bureau international des poids et mesures.* Travaux et Mémoires, tome VIII, 1893; in-4°.

—

Grande-Bretagne, Irlande et Colonie britanniques.

Adelaïde. *Royal Society of South Australia.* Transactions, vol. XVI, part 2; XVII, 1, 1893; in-8°.

Adelaïde. *Observatory.* Meteorological Observations, 1884-5, 1893; in-fol.

Liverpool. *Biological Society.* Proceedings, vol. VII, 1893; in-8°.

Melbourne. *Royal Society of Victoria.* Proceedings vol. IV, part 2, 1892; in-8°.

Oxford. *Radcliffe Observatory.* Results of observations, 1886-87, vol. XLIV and XLV. 2 vol. in-8°.

Ottawa. *Royal Society of Canada.* Proceedings and Transactions, vol. X, 1892. 1893; in-4°.

— *Geological Survey* Catalogue embracing the systematic collection of minerals, 1893; in-8°.

Wellington. *New Zealand Institute.* Transactions and proceedings, vol. XXV, 1893; in-8°.

—

Italie.

Galileo Galilei. Opere, edizione nazionale sotto gli auspicii di S. M. il Re d'Italia, vol. III, parte prima. Florence, 1892; vol. in-4°.

Furse (*le baron Édouard-Henri*). Mémoires numismatiques de l'ordre souverain de Saint-Jean de Jérusalem, illustrés avec les médailles et monnaies frappées par les grands maîtres de l'Ordre, deuxième édition. Rome, 1889; vol. in-4°.

Bologne. *Accademia delle scienze.* Memorie, serie 5, tomo II.

Brescia. *Ateneo.* Commentari per 1892. In-8°.

Modène. *Regia Accademia di scienze, lettere ed arti.* Memorie, vol. VIII, 1892. In-4°.

Rome. *Società italiana delle scienze.* Memorie, tomo IX. Naples, 1893; in-4°.

Rome. *R. Comitato geologico d'Italia.* Bollettino, 1892. In-8°.

Vérone. *Accademia d'agricoltura, arti e commercio.* Memorie, vol. LXVIII e LXIX, fasc. 1°. 1893; in-8°.

Vicence. *Accademia olimpica.* Atti, 1891 e 1892. 2 vol. in-8°.

—

Pays-Bas.

Eeden (*F. W. Van*). Flora Batava, livraisons 301 et 302, 1893; 2 cah. in-4°.

La Haye. *Koninklijke Bibliotheek.* Verslag voor 1892. In-8°.

Maestricht. *Société historique et archéologique.* Publications, tome XXIX, 1892. In-8°.

Utrecht. *Genootschap van kunsten, enz.* Verslag en Aanteekeningen, 1892. In-8°.

—

Pays divers.

Madrid. *Almanaque nautico* para 1895. 1893. In-8°.

Manila. *Observatorio meteorologico.* El magnetismo terrestre en Filipinas (Ricardo Cirera). 1893; vol. in-4°.

Dorpat. *Université.* Thèses de 1892/93. 60 broch.

Dorpat. *Naturforscher Gesellschaft.* Sitzungsberichte, 1892, 1. Heft. 1893; in-8°.

Helsingfors. *Bureau géologique.* Beskrifning till Kartbladet nos 22, 23, 24. 2. br. et 2 cartes.

Helsingfors. *Société des sciences.* Observations, volumes III-V, IX et X, 1890-91. In-4°.

Coire. *Naturforschende Gesellschaft.* Jahres-Bericht, 1891-93. In-8°.

Association géodésique internationale. Comptes rendus des sciences de la dixième conférence générale, réunie à Bruxelles en 1892. — Rapport sur les triangulations; par le général Ferrero. 2 vol. in-4°.

Stockholm. *Académie royale des sciences.* Handlinger, Bd. XXII-XXIV. — Bihang, Bd. XIV-XVII. — Öfversigt, XLVI-XLIX. — Observations météorologiques, 1885-88. — Lefnadsteckningar, Bd. III, 1. — Astronomiska iaktagelser och undersokningar, Bd. IV. — Observations faites au cap Thordsen, Spitzberg, tomes I et II. — Carl Wilhelm Scheeles Bref och Anteckningar (A.-E. Nordenskiöld. 1885-92).

Christiania. *Société des sciences.* Forhandlinger.

Upsal. *Société royale des sciences.* Nova acta, vol. XV, fasc. I. 1892; in-4°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1893. — N° 11.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 4 novembre 1893.

M. Ch. Van Bambeke, directeur, président de l'Académie.

M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Mourlon, *vice-directeur;* P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, G. Dewalque, E. Candèze, Brialmont, Éd. Dupont, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, Fr. Crépin, J. De Tilly, Alph. Gilkinet, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, P. Mansion, J. Delbœuf, P. De Heen, C. Le Paige, Ch. Lagrange, F. Terby, J. Deruyts, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés;* J.-B. Masius, L. Errera, J. Neuberg, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique prie la Classe de lui soumettre une liste double de candidats pour la composition du jury qui sera chargé de juger la neuvième période du concours quinquennal des sciences physiques et mathématiques (1889-1893). — Cette élection aura lieu dans la prochaine séance de décembre.

— Le même Ministre envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des ouvrages suivants :

1° *Notice sur la désinfection publique;*

2° *Archives de biologie,* tome XIII, 1er fascicule;

3° *Bulletin du Cercle des naturalistes hutois,* 1893, n° 2;

4° *Actes du troisième Congrès international d'anthropologie criminelle tenu à Bruxelles en 1892* (*Biologie et sociologie*).

— Remerciements.

— M. Dupont fait hommage, au nom des auteurs, de l'ouvrage suivant publié sous le patronage du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique : *Catalogue général des hémiptères,* par L. Lethierry et G. Severin. — Tome I. *Hétéroptères. — Pentatomidae.*

— M. Eug. Ferron, de l'Institut royal grand-ducal de Luxembourg, fait hommage d'un exemplaire imprimé de son *Mémoire analytique sur les divers systèmes suivis pour établir les équations fondamentales de la théorie de la lumière.*

— Remerciements.

— La Classe prend notification de la mort d'un de ses associés, M. Dionys-Rudolphe-Joseph Stur, ancien directeur de l'Institut impérial de géologie à Vienne, décédé en la même ville, le 9 octobre dernier.

— M. P. Stroobant, astronome adjoint à l'Observatoire royal de Belgique, demande le dépôt dans les archives de l'Académie d'un billet cacheté portant en suscription : *Sur une nouvelle pendule de précision.* — Accepté.

— Le conseil de l'Université impériale de Kazan invite l'Académie à prendre part à la célébration du centième anniversaire de naissance du célèbre géomètre russe, Nicolas Lobatchewsky.

— Sur sa demande, M. Lucien Donny sera remis en possession du manuscrit de sa note sur la *Germination parasitaire chez les graminées.*

— Travail manuscrit à l'examen :

Sur de nouveaux procédés permettant de déceler les huiles végétales et animales; par W. De la Royère, ingénieur, répétiteur à l'Université de Gand. — Commissaires : MM. Henry et Spring.

RAPPORTS.

La Classe entend la lecture du rapport de MM. Masius et C. Vanlair sur une note de M. J.-P. Metzler : *Le choléra, le mal de mer et l'hypocondrie.* — Dépôt aux archives.

Sur les cubiques gauches; par Cl. Servais.

Rapport de MM. Le Paige et Neuberg.

« Dans son mémoire *sur les imaginaires en géométrie*, M. Servais a démontré le théorème suivant :

Si A *et* A′ *sont deux points conjugués de l'involution centrale marquée sur une cubique gauche;* μ_a, $\mu_{a'}$ *les centres des coniques inscrites dans la développable osculatrice et situées dans les plans osculateurs en* A, A′; M *et* M′; N *et* N′ *les points de contact des couples de plans osculateurs menés par* μ_a, $\mu_{a'}$, *ces plans déterminent sur l'intersection des plans osculateurs, en* A, A′, *des couples de points* M_1 *et* M'_1; N_1 *et* N'_1, *dont les milieux,* A_1, A'_1, *sont situés sur les tangentes à la courbe en* A′, A (§ VIII, n° 4).

La note actuelle est consacrée à l'exposé des conséquences que l'on peut déduire de ce théorème.

La première propriété consiste en ce que le conjugué harmonique de A′ par rapport à MM′ est identique au conjugué de A par rapport au couple NN′.

L'auteur désigne ce point par Q et démontre diverses propriétés que possède ce point.

Il nous paraît inutile de répéter, dans notre rapport, les énoncés des théorèmes démontrés par M. Servais. Ceux-ci sont établis d'une manière fort simple et élégante.

Nous pensons donc que la note actuelle forme un complément intéressant du travail soumis antérieurement à la Classe par l'honorable professeur de Gand; il nous semble qu'elle devrait être réunie au mémoire que nous venons de rappeller, sous un titre unique, en indiquant dans une note la date de la présentation à l'Académie.

C'est dire que nous proposons bien volontiers à la Classe d'ordonner l'impression du présent travail, comme elle l'a fait pour le premier, dans le recueil des *Mémoires* in-8°. »

La Classe adopte cette proposition.

Sur l'œil pinéal, l'épiphyse, la paraphyse et les plexus choroïdes du troisième ventricule; par P. Francotte.

Rapport de M. Éd. Van Beneden, premier commissaire.

« En 1890, M. Selenka a publié, dans le *Biologisches Centralblatt*, un résumé des recherches faites par lui, chez divers Reptiles, sur le développement des organes qui naissent de la voûte des deux premières vésicules cérébrales. Il y décrit, sous le nom de *paraphyse*, un organe qui, procédant du prosencéphale, sous la forme d'un diverticule très semblable à l'ébauche pinéale, serait au cerveau antérieur ce que l'épiphyse est au thalamencéphale. A l'en croire, la paraphyse aurait échappé jusque-là à l'attention des embryologistes.

Dans la note qu'il adresse à l'Académie, sous le titre de : *Note sur l'œil pinéal, l'épiphyse, la paraphyse et les plexus choroïdes du troisième ventricule*, M. Francotte, professeur à l'Université de Bruxelles, conteste à Selenka la priorité de la découverte de la paraphyse; il établit, par des citations tirées d'un travail publié par l'Académie en 1887, et d'un mémoire présenté comme thèse d'agrégation à l'Université de Bruxelles, en 1888, qu'il a observé et fait

connaître les principaux stades du développement de la paraphyse bien avant la publication de Selenka. Il a très nettement distingué l'ébauche de la paraphyse de celle de l'épiphyse; mais, d'accord en cela avec Hoffmann et Strahl, il l'a considérée, lors de sa première publication, comme représentant l'ébauche des plexus choroïdes du troisième ventricule. Il a changé d'opinion sur la signification de l'organe pendant l'impression de sa thèse d'agrégation; parmi les propositions annexées au mémoire, il s'en trouve une dans laquelle l'auteur affirme que l'ébauche dont il s'agit n'intervient en rien dans la genèse des plexus choroïdes, qu'elle constitue un organe rudimentaire comparable à une vésicule oculaire primitive. Tant chez la Couleuvre à collier que chez les Lacertiens, l'Orvet et les Oiseaux, la paraphyse a été observée sous la forme d'un cul-de-sac, qui s'accroît d'avant en arrière, débouche à la limite entre le prosencéphale et le thalamencéphale, reste superposé aux plexus choroïdes du troisième ventricule et, à un certain moment, se termine en arrière dans la concavité de l'ébauche épiphysaire, sous l'œil pinéal.

M. Francotte estime que, dans sa note de 1890, M. Selenka n'a rien ajouté de nouveau à ce que l'on connaissait déjà de l'évolution de la paraphyse; il n'a fait que donner un nom, d'ailleurs bien choisi, à un organe connu, mais mal dénommé. On se tromperait néanmoins si l'on entendait attribuer à M. Francotte seul la découverte de l'organe dont il s'agit : Hoffmann et Strahl ont vu, comme M. Francotte, l'ébauche de la paraphyse; mais, comme il a été dit plus haut, eux aussi ont cru voir dans cet organe le début des plexus choroïdes thalamencéphaliques.

Après avoir revendiqué ses droits de priorité sur la découverte de la paraphyse, M. Francotte procède à la description d'une série de photogrammes, destinés à nous éclairer plus complètement sur l'origine et sur l'histoire de cet organe, chez *Lacerta muralis*, *Lacerta vivipara*, *Anguis fragilis* et *Tropidonotus natrix*. Il conclut de ses nouvelles recherches que la paraphyse, primitivement formée aux dépens du cerveau antérieur, devient secondairement une dépendance du cerveau intermédiaire. Elle naît sous une forme identique à celle des vésicules oculaires primitives, et ne serait, comme l'œil pinéal et l'épiphyse, qu'un œil dégénéré. Cette interprétation me paraît fort sujette à caution. De ce que l'ébauche de la paraphyse ressemble à celle de l'œil pinéal, on n'est pas fondé à conclure à la fonction visuelle primitive de cet organe rudimentaire; à conclure de cette manière, on en arriverait à voir des yeux partout et à doter nos ancêtres de richesses encombrantes. Avouons franchement que les faits connus ne nous permettent pas de présumer la fonction de l'organe rudimentaire que Selenka a dénommé.

Dans la seconde partie de son mémoire, M. Francotte s'occupe du développement de l'œil pinéal et de l'épiphyse. Dans ses travaux antérieurs, il a soutenu l'opinion d'après laquelle l'œil pinéal se formerait aux dépens de la même ébauche primitive que l'épiphyse, tant chez l'Orvet que chez les Lézards. La portion distale du diverticule primitif donnerait naissance à la vésicule oculaire; la portion proximale deviendrait le pédicule pinéal. Béraneck et Leydig, à la suite de leurs recherches sur le développement des Lézards, admettent au contraire l'indépendance primitive de l'œil pinéal : il naîtrait de la voûte du thala-

mencéphale non pas un, mais deux diverticules très voisins l'un de l'autre; l'antérieur, plus volumineux, produirait l'œil pinéal; le postérieur, plus réduit, engendrerait la tige épiphysaire. Ch. Hill a constaté, chez *Coreyonus albus*, deux évaginations contiguës, très semblables à celles que Béraneck et Leydig ont observées chez les Lézards. Il fallait donc s'attendre à voir constater, chez l'Orvet, les mêmes formations. M. Francotte a repris ses recherches sur le développement de l'encéphale de cet animal et y a trouvé, en effet, les deux ébauches que Leydig et Béraneck ont observées chez les Lacertiens.

Chose singulière, il se présente chez l'Orvet des variations individuelles assez étendues : il arrive, chez certains embryons, que les deux diverticules se trouvent confondus en une seule et même formation. Au début de ses études, M. Francotte avait eu sous les yeux un embryon de cette dernière catégorie.

Dans la troisième partie de son mémoire, M. Francotte s'occupe du nerf optique pariétal, qu'il a découvert concurremment avec Béraneck. Il est parvenu à imprégner les fibrilles du nerf par la méthode de Golgi.

La communication de M. Francotte est à la fois une revendication de priorité et un exposé de recherches nouvelles sur un sujet d'un haut intérêt. La réclamation est faite en termes mesurés et ne peut donner lieu à aucune discussion. Le travail mentionne, en outre, une série de faits nouveaux, pour l'intelligence desquels des figures sont indispensables.

En conséquence, j'ai l'honneur de demander à la Classe de décider l'impression, dans le *Bulletin* de la séance, de la note de M. Francotte. Je propose, en outre, de faire

reproduire les photogrammes qui accompagnent le texte par le même procédé qui a été adopté pour les travaux antérieurs de l'auteur. »

M. Van Bambeke, second commissaire, se rallie à ces conclusions, et la Classe les adopte.

—

Action de la chaleur sur la dypnone;
par M. Maurice Delacre.

Rapport de M. Louis Henry, premier commissaire.

« Envisagé au point de vue objectif, le mémoire de M. Delacre est consacré à rendre compte de l'action de la chaleur sur la dypnone.

La dypnone est une acétone non saturée, de formule assez complexe $\frac{C_6H_5}{CH_3}> CH = CH\text{-}CO\text{-}C_6H_5$ dérivée de l'acétophénone $CH_3\text{-}CO\text{-}C_6H_5$, acétone non saturée, que M. Delacre a fait connaître précédemment et dont il a déjà obtenu un bon nombre de dérivés qui ont fait l'objet de communications présentées à l'Académie et insérées dans ses *Bulletins*.

Au milieu d'autres produits accessoires, la distillation de la dypnone fournit, dans certaines conditions, un composé cristallin, fusible à 108°,5 et répondant à la formule $C_{16}H_{12}O$, le même qu'ont obtenu deux chimistes allemands, MM. Engler et Dengler, en soumettant, en vase clos, l'acétophénone à l'action de la chaleur, et dont ils ont abandonné l'étude à M. Delacre.

En solution alcoolique, ce corps s'oxyde spontanément à l'air et se transforme peu à peu en un produit cristallin nouveau, insoluble dans la plupart des dissolvants ordinaires, fondant vers 250° et répondant à la formule $C_{16}H_{12}O_2$.

M. Delacre expose avec détail les faits qu'il a constatés en étudiant l'action de la chaleur sur la dypnone.

Il serait difficile de résumer ces expériences, comme aussi l'ensemble des considérations qui servent de cadre à ces constatations expérimentales et qui en marquent la place, le but et l'importance dans l'ordre des recherches entreprises par M. Delacre pour éclairer, par une synthèse méthodique et progressive, la constitution de la benzine.

J'ai la persuasion que le travail de M. Delacre sera lu avec intérêt par les chimistes qui s'occupent de la résolution de ce problème aussi difficile qu'important de philosophie naturelle.

J'ai l'honneur de proposer à l'Académie d'insérer le mémoire de M. Delacre dans les *Bulletins*. »

M. Spring, second commissaire, s'étant rallié aux conclusions du rapport de son savant confrère, la Classe les adopte.

—

Stas' Atomic Weight Determinations; by E. Vogel.

Rapport de M. W. Spring, premier commissaire.

« Les admirables travaux de notre éminent et regretté confrère, J.-S. Stas, sur les poids atomiques, ont déplu, l'Académie le sait, aux savants qui aiment voir dans l'hypo-

thèse de Prout sur l'unité de la matière plus qu'une simple conception de l'esprit. On a fait valoir surtout, contre les conclusions qui découlent logiquement de ces travaux, des considérations théoriques; la seule attaque basée sur des faits a été produite par J.-B. Dumas, quand il a montré que l'argent jouit de la propriété de dissoudre des gaz, notamment de l'oxygène et que, par conséquent, il s'était glissé une erreur dans le poids de ce métal déterminé par Stas. Notre confrère a prouvé, d'une manière péremptoire, dans un mémoire aujourd'hui publié, que cette erreur est cependant absolument « sans aucune influence sur les conclu» sions déduites de ses travaux, puisque l'écart qui en » résulte, $^1/_{53800}$ du poids de l'argent, se confond absolu» ment avec l'erreur inévitable dans les expériences de » cette nature ».

Stas n'a pas voulu répondre aux objections théoriques qu'on lui a présentées : les discussions philosophiques lui répugnaient, l'Academie ne l'a pas oublié. Ses adversaires ont donc pu se mouvoir librement, et aujourd'hui même l'Académie reçoit de M. E. Vogel, de Alameda (U. S. A.), un article étrange, tendant à restaurer l'hypothèse de Prout. Je dis étrange, parce que l'auteur y affirme, d'une manière explicite, que Stas aurait entrepris ses expériences avec une idée préconçue, c'est-à-dire exclusivement pour ruiner l'hypothèse de Prout; qu'il aurait retenu de ses résultats uniquement ceux qui infirmaient cette hypothèse et qu'il aurait tu ceux qui la confirmaient. Cette affirmation peu aimable surprendra bien certainement tous ceux qui ont eu le bonheur de juger et d'apprécier l'honnêteté inébranlable de notre confrère, ainsi que l'élévation et l'intégrité de son caractère de savant.

L'auteur invoque de plus ce qu'il appelle « les expé-

riences de G. Hinrichs » pour mettre en doute l'exactitude même des nombres publiés par Stas. D'après ce qu'il m'a été donné de lire dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences, Hinrichs n'a fait aucune expérience; il a uniquement traduit graphiquement, à une échelle disproportionnée, certains résultats de Stas et, prolongeant la courbe obtenue au delà des limites permises par la raison, il en a conclu que si Stas avait opéré sur des prises d'essai d'argent et de plomb convenablement choisies, il aurait trouvé la loi de Prout confirmée. Je ne rappellerai pas la réponse que j'ai cru devoir donner à l'article de M. Hinrichs (1), mais, ceci a plus de poids, je dirai que M. van der Plaats, d'Utrecht, a obtenu l'insertion aux Comptes rendus d'un travail dans lequel il montre, d'une manière irréprochable, que les considérations de M. Hinrichs sont sans aucune valeur scientifique pratique.

Les choses étant telles, il n'y a pas lieu de s'étonner si M. Vogel, après avoir déclaré, avec M. Hinrichs, les nombres de Stas inexacts, cherche à expliquer pourquoi ils ne sont pas d'accord avec l'hypothèse de Prout. Il affirme gratuitement que la raison de la discordance observée se trouve dans *une variation des poids*. « The cause of the great dis- » crepancis is the variation of weight wich the distin- » guished experiments would sureley have discovered if, » instead of endeavoing, as he has done, to establish the » weight in favor of wich he was prejudiced, he had » impartially considered all the experimental results obtai- » ned », variations, ose dire l'auteur, que les délicates

(1) Voir *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3e sér., t. XXVI, p. 83, 1893.

expériences auraient fait découvrir si Stas avait tenu compte de tous les résultats obtenus, et non seulement de ceux qui étaient favorables à son préjugé.

On le voit, M. Vogel, pour sauver l'hypothèse de Prout, met en question ou bien le principe de la conservation de la matière, ou bien les lois des proportions définies. Quand on fait une si grave affirmation, on serait au moins bien venu en l'appuyant sur des expériences montrant que les immortelles recherches de Lavoisier, de de Laplace et d'autres maîtres ont servi à répandre une erreur dans la science.

Je ne demanderai pas si, en niant la constance des poids ou mieux de la masse, M. Vogel ne ruine pas plus la valeur de l'hypothèse de Prout, qu'il se propose de sauver cependant, que Stas ne l'a fait en montrant que les corps simples ne se forment pas par la condensation de masses différentes d'une matière primitive? Encore moins ai-je besoin d'analyser ou de faire connaître la suite de la note de M. Vogel dans laquelle il a recours à des considérations également gratuites sur ce qu'il nomme l'*élasticité moléculaire* pour calculer « les proportions exactes », selon lui, des résultats de Stas, mises cependant en doute plus haut, et montrer qu'elles s'accordent avec l'hypothèse de Prout.

En un mot, l'article de M. E. Vogel ne me paraît pas bien utile pour la science, et pas même pour l'hypothèse de Prout; néanmoins, j'ai l'honneur de proposer à la Classe son insertion dans le *Bulletin* de la séance, d'abord au nom de la tolérance scientifique et de la liberté de discussion, et ensuite afin de permettre de juger, en connaissance de cause, si je ne me suis pas trompé dans l'appréciation du travail de M. E. Vogel. »

—

Rapport de M. Louis Henry, second commissaire.

« Le rapport de mon savant confrère, M. Spring, met parfaitement en lumière l'esprit et la valeur du mémoire de M. E. Vogel; je me rallie pleinement à sa conclusion; je suis persuadé que si l'Académie avait encore l'honneur de compter Stas au nombre de ses membres vivants, il serait le premier à réclamer la publication dans nos recueils d'un semblable document.

Avant de terminer, je demande à faire une observation.

Prout admettait bénévolement que les poids atomiques des éléments chimiques sont des multiples exacts de celui de l'hydrogène, et il en concluait que l'hydrogène est la *materia prima* dont nos corps simples seraient des condensations d'ordre divers. Les travaux de Stas, que personne n'admire et n'élève plus haut que moi, ont démontré, aussi rigoureusement que le permet l'expérience humaine dans les temps présents, que les poids atomiques n'ont aucun diviseur commun.

Stas a ruiné l'hypothèse de Prout; nos éléments ne sont pas de l'hydrogène condensé, celui-ci n'est pas et ne peut pas être la *materia prima*, s'il en existe une.

Quant à vouloir tirer des travaux de Stas un argument contre l'idée de l'*unité de la matière*, il faut, à mon sens, y renoncer.

Je ne dis pas que cette idée n'est pas en relation avec la question de la fixation précise des poids atomiques; si l'on parvenait, en effet, à constater que les poids atomiques

sont des multiples exacts de l'unité ou d'une de ses fractions, il y aurait là une forte présomption en faveur de l'idée de l'unité de la matière et de l'individualisation de la matière première.

Mais du fait de la non existence de ce diviseur commun il n'y a rien à conclure, en logique et en vérité, contre l'idée elle-même.

L'unité de la matière est une doctrine ontologique qui repose sur d'autres considérations que les relations numériques des poids atomiques.

C'est par les corps composés que nous apprenons fréquemment à connaître les corps simples.

L'analogie générale que l'on constate, sous divers rapports fondamentaux, entre ces deux classes d'espèces chimiques, quant à la manière d'être et la manière d'agir, rend, selon moi, l'idée générale d'une matière primordiale unique, sinon certaine, au moins vraisemblable et fort probable.

J'aurai, j'espère, l'occasion de m'en expliquer plus tard d'une manière complète.

Quoi qu'il en soit, j'ai tenu à rétablir sur ce point de philosophie générale, dont l'intérêt égale l'importance, ce que je crois être la vérité scientifique. »

La Classe vote l'impression au *Bulletin* de la traduction en langue française du travail de M. Vogel.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Au Secrétaire de l'Académie royale des sciences.
Bruxelles (Belgique).

MONSIEUR,

Les travaux de l'éminent chimiste, dont les conclusions exercent encore une profonde influence sur la science, ayant été publiés par l'Académie royale, je vous envoie cet article qui aura, je crois, un intérêt spécial pour vous. Il n'est malheureusement pas écrit en français, mais comme plusieurs membres possèdent sans doute les deux langues, j'ose espérer que pour cette raison on ne lui refusera pas l'attention, puisqu'à des résultats appuyés sur une autorité de premier ordre j'oppose l'évidence, et que j'y établis un fait nouveau d'une importance fondamentale.

Agréez, Monsieur, mes hommages respectueux.

Votre serviteur,
E. VOGEL.

Alameda (Californie), États-Unis d'Amérique, 22 septembre 1893.

Les déterminations des poids atomiques de Stas;
par E. Vogel (Alameda : U. S. A.)

Stas a conclu de ses expériences, entreprises surtout pour résoudre la question de savoir si l'hypothèse de Prout est fondée, « qu'il n'existe pas de commun diviseur » entre les poids atomiques des éléments. » Il a regardé cette hypothèse comme une pure illusion et les éléments comme des matières distinctes, sans relation simple de poids entre elles.

Cette opinion ne fut pas d'abord partout acceptée; elle exerça néanmoins une grande influence. Sa valeur est devenue, avec le temps, de plus en plus incertaine et l'hypothèse de Prout a regagné du terrain. Les conclusions de Stas étant basées sur l'exactitude universellement reconnue de ses expériences; mettre ces conclusions en doute, c'était réellement mettre en question l'exactitude elle-même des déterminations. Les expériences de G. Hinrichs ont conduit dernièrement à rendre suspecte la rigueur des poids atomiques de Stas. Les suppositions faites par Stas lui-même mettent hors de conteste que tous ses poids atomiques sans exception sont faux. Il a trouvé que si l'on précipite presque tout l'argent d'une solution de nitrate par du chlorure de potassium, il reste néanmoins 1 à 2 milligrammes d'argent en solution par litre, argent qui se trouve précipité par l'addition du sel aussi bien que par celle du nitrate d'argent. Cette manière de procéder consistait à ajouter du sel jusqu'à cessation de

tout précipité, et il dit (*) : « Je regarde moi-même » comme certain que cette méthode comporte une erreur » constante qui, dans les conditions présentes, atteint un » maximum... Si, comme je le pense, il est prouvé un » jour que ma méthode est fautive, ma déclaration four- » nira les éléments nécessaires pour corriger mes résul- » tats. » On verra que cette prévision était complètement fondée. Mais admettre que l'inexactitude des rapports est négligeable, implique nécessairement qu'on croit à l'exactitude des poids, alors qu'elle est bien loin de la vérité. Les poids ne sont pas faiblement, mais grandement faux. Dans le cas de l'argent, par exemple, le poids 107,93 est trop faible de 0,75 (H = unité) par rapport au chlorure et au chlorate, et de 0,163 par rapport à l'argent métallique, et comme la détermination d'un poids est intimement liée à celle des autres, de l'inexactitude de l'une résulte l'inexactitude de toutes.

La cause des grandes différences est la variation de poids; et si l'éminent savant, au lieu de se laisser guider par une idée préconçue qu'il voulait établir malgré tout, avait sincèrement accepté les faits qui se passaient sous ses yeux, il l'aurait infailliblement découvert. « On croira » difficilement, écrit-il (**), que dans ce long et pénible » labeur auquel je me suis livré, j'ai obtenu successive- » ment les résultats les plus disparates selon le corps » examiné et mes moyens d'investigation. Parfois les » résultats s'accordaient entièrement avec la loi de Prout: » c'était notamment le cas pour les poids atomiques du

---

(*) Aronstein, pp. 59 et 295.

(**) *Chem. News.* Oct. 5th 1861, p. 181.

» plomb, de l'argent, du sodium et du calcium, déterminés
» par rapport au poids atomique du carbone ; d'autres fois
» ils étaient en complet désaccord avec la loi, comme dans
» le cas du plomb par rapport au poids atomique de l'azote
» et du soufre, de l'argent par rapport à l'azote et au
» chlore, du potassium par rapport à l'oxygène et au
» chlore... Je puis affirmer, sans crainte d'être contredit,
» que tout chimiste qui s'est livré à des recherches de ce
» genre, a rencontré les mêmes difficultés et les mêmes
» contradictions, s'il a pris la peine de varier ses méthodes,
» et s'il a déterminé le poids d'un élément par rapport à
» deux ou trois corps différents. Sous ce rapport, l'incerti-
» tude la plus décourageante m'a constamment accompa-
» gné dans mes recherches. »

Il est inconcevable qu'en dépit de la concordance qu'il a observée avec la loi de Prout et sans avoir trouvé la cause du désaccord, qui n'est autre chose que la variation du poids, Stas ait déclaré, sans réserve, que la loi de Prout est une illusion. Son opinion radicale est injustifiable, dans ces conditions, et sa manière de faire est si entachée de partialité, qu'il n'a retenu que les résultats qui concordent approximativement alors qu'évidemment un accord complet ne pouvait exister, ses poids atomiques n'étant que la moyenne de résultats différents. Les observations non concordantes, il les a soigneusement ignorées et exclues.

Que, nonobstant l'habileté extraordinaire et le soin de ses déterminations, on ne peut considérer ses poids atomiques comme définitifs, se trouve prouvé par la présomption que si l'on prend l'argent et le chlorure de potassium dans les proportions de poids voulues par l'hypothèse de Prout, telle qu'il la comprenait alors, l'argent se trouve

toujours en excès; c'est là l'expression d'une confiance dans l'exactitude des poids qu'il s'agissait précisément de déterminer. Cette présomption est arbitraire et fausse, car le chlorure pris dans la proportion indiquée est aussi souvent alors en excès que l'argent.

Enfin, les preuves et les confirmations de ces résultats ne brillent que par leur absence. Un moyen de contrôle des plus importants était cependant sous la main. Il est vrai qu'en ne l'employant pas, on pouvait escamoter des difficultés embarrassantes, des contradictions très désagréables; et c'est peut-être là l'unique raison de ce silence voulu. Quoi qu'il en soit, les moyens d'arriver à la vérité ont ici été négligés d'une manière significative. Pourquoi M. Stas n'a-t-il pas converti les chlorates de potassium et de sodium en nitrates, ainsi que l'a fait Penny, et ainsi qu'il l'a fait lui-même pour les chlorures? L'expérience, au dire de Penny, n'offre aucune difficulté, et elle aurait donné le moyen de déterminer la très importante proportion centésimale de O dans les chlorates alcalins. Elle aurait en outre révélé la petite variation de poids dans KCl, variation qu'on n'observe pas dans NaCl.

Calcul des proportions exactes d'après les déterminations de Stas.

Quand à une solution de chlorure alcalin on ajoute du nitrate d'argent jusqu'à ce que celui-ci soit légèrement en excès, il y aura évidemment précipité si l'on ajoute de nouveau du chlorure. Mais l'expérience démontre que l'addition de nitrate produit également un précipité; le trouble ne cesse que sous l'influence d'une proportion

suffisante de l'un des réactifs. Il y a donc deux manières d'arrêter la précipitation, et aux quantités nécessaires de réactif, Mulder a donné les noms de « limite du sel » et « limite de l'argent ». La moyenne entre ces deux limites représente, d'après cet expérimentateur, la véritable et exacte proportion entre le sel et l'argent. Cette conclusion est fausse et le problème mérite l'attention.

Les expériences de Stas de 1872 et 1874 (*) ont établi que AgCl caséeux ou pulvérulent se dissout dans l'eau pure à raison de 13 milligrammes par litre, et que ce chlorure dissous n'est précipité que par trois fois son équivalent de nitrate d'argent ou de chlorure alcalin. Stas a en même temps observé la différence d'aspect des deux précipités. Quand on l'obtient par le chlorure, il est opaque, jaune et brillant; celui obtenu par l'argent est blanchâtre et translucide. Ce dernier a donc les qualités extérieures de AgCl précipité. La raison de cette différence n'a pas été recherchée. Voici une explication qui se présente naturellement.

Stas a toujours ajouté les chlorures en excès à sa solution d'argent. Les produits de la réaction entre KCl et $AgNO_3$ sont KNO_3 et AgCl. Quand on ajoute KCl à un mélange contenant KNO_3 et AgCl dissous, 3 KCl réagissent sur un KNO_3 et forment le composé 3 KCl + K; le résidu NO_3 mis en liberté va se fixer sur Ag de AgCl et donne ainsi $AgNO_3$, tandis que Cl en liberté se combine à K de 3 KCl + K. Il y a alors dans la solution 4 KCl, dont une molécule, réagissant sur $AgNO_3$ nouvellement formé,

(*) *Ann. de chim. et de phys.*, t. XXV, p. 22, et t. III (1874), pp. 145 et 289.

précipite le chlorure d'argent qui était dissous, et la « limite du sel » est atteinte lorsqu'il ne reste plus de AgCl à précipiter. Mais comme 3 KCl sont nécessaires pour précipiter un AgCl, cet excès n'est évidemment précipité que par 3 $AgNO_3$. La différence d'aspect des deux précipités s'explique par la présence de 3 KCl + K.

Le réactif devant être en triple excès pour que l'une ou l'autre des deux limites soit atteinte, il est évident que la conclusion de Mulder est erronée; car il résulte nécessairement de ce fait que la moyenne adoptée sera trop grande. C'est pour ce motif que la dernière détermination de Stas, celle de 1882, est la plus inexacte, car il l'a faite d'après la conclusion de Mulder. En 1860, il s'était contenté de chercher la limite du sel, et avait trouvé la proportion 69,103; en 1882, il trouva 69,11903 (*), ce qui donne une différence de 0,01603. Or 69,103 — 0,01603 = 69,08697, chiffre qui représente presque exactement la proportion réelle.

Quand on établit les poids moléculaires au moyen des nombres entiers, les volumes moléculaires étant Ag = 32; KCl et NaCl = 16; LiCl = 8; NH_4Cl = 4 volumes, on trouve que le nombre de molécules représentées par

Ag	108	est 3,130556
KCl	74,5	est 3,128546
NaCl.	58,5	est 3,132913
LiCl	42,5	est 3,129.....
NH_4Cl	53,5	est 3,13425

C'est pourquoi, avec les chlorures de potassium et de

(*) *Ann. de chim. et de phys.* t. VII (1886), p. 515.

lithium, l'argent est en excès, tandis que pour les chlorures de sodium et d'ammonium, c'est le sel.

La solution de nitrate d'argent, à laquelle Stas ajoutait le chlorure sec, était constituée par un minimum de 35 litres et un maximum de 50 litres d'eau. Le minimum de AgCl soluble était donc $35 \times 0^{gr},013 = 0^{gr},455$ et le maximum $50 \times 0^{gr},013 = 0^{gr},65$. Ces quantités correspondent respectivement à $0^{gr},3425$ et $0^{gr},4895$ d'argent. Dans toutes les expériences de Stas, l'excès à précipiter, multiplié par 3, était de beaucoup inférieur à la quantité de AgCl soluble qui existait dans l'eau. Comme la quantité de réactif nécessaire à la précipitation est la même pour le sel et l'argent, et comme AgCl réellement dissous était toujours inférieur à trois fois la quantité soluble, le sel ajouté nous offre dans tous les cas une mesure pour l'excès réel, que cet excès soit d'ailleurs constitué par le sel ou par l'argent.

La précipitation du chlorure d'argent dissous exige trois fois l'équivalent de sel ou d'argent ; mais quand cette quantité de KCl a été ajoutée, il y a dans la solution 4 KCl à cause de la décomposition d'un KNO_5, et l'excès n'est plus un tiers, mais un tiers moins $\frac{1}{6} \times \frac{7}{8} = \frac{7}{48}$. Dans le cas de KCl et de LiCl, pour lesquels l'argent est en excès, on obtiendra la véritable proportion en défalquant de l'argent l'excès observé réduit à $\frac{41}{48}$. Pour déterminer la proportion KCl : Ag, Stas a fait six séries d'expériences; lui-même a écarté la première; voici donc le résultat des cinq autres.

Deuxième série : 69,55822 KCl; 100,54612 Ag; excès de Ag $0,1775 \times \frac{41}{48} = 0,15162$; proportion $69,55822 \times 100 : 100,3945 = 69,0857$.

Troisième série : 18,453 KCl; 26,75062 Ag; excès de Ag 0,0469 $\times \frac{41}{48} = 0,04006$; proportion 18,453 $\times$ 100 : 26,71056 = 69,085.

Quatrième série : 3,85415 KCl; 5,55823 Ag; excès de Ag 0,0097 $\times \frac{41}{48} = 0,008285$; proportion 3,83415 $\times$ 100 : 5,55 = 69,0845.

Cinquième série : 16,81239 KCl; 24,37227 Ag; excès de Ag 0,0429 $\times \frac{41}{48} = 0,05644$; proportion 16,81239 $\times$ 100 : 24,33583 = 69,0855.

Sixième série : 7,25682 KCl; 10,51995 Ag; excès de Ag 0,0194 $\times \frac{41}{48} = 0,01657$; proportion 7,25682 $\times$ 100 : 10,50338 = 69,0904.

La moyenne entre tous ces résultats est 69,0862, KCl occupe 16 volumes; mais, comme le démontre le poids spécifique, il est formé par condensation de 1 volume en deux tiers, par conséquent son poids n'est pas 1, mais $\frac{1145}{1416}$. Mais l'excès de sel en solution, déterminé par titrage, est proportionnel au nombre des molécules, quel que soit d'ailleurs leur poids, et quand son équivalent est déduit de l'argent, on obtient la proportion correspondant au poids = 1.

Pour les quantités LiCl = 42,5 et Ag = 108, l'excès d'argent est si petit que la réduction de l'excès observé à $\frac{41}{48}$ ne l'influence pas d'une manière appréciable. Les trois observations de Stas donnent : 25,77136 LiCl; 65,4896 Ag; excès de Ag 0,0121 $\times \frac{41}{48} = 0,01034$; proportion 25,77136 $\times$ 100 : 65,47926 = 39,358. Stas a trouvé le même chiffre.

Comme tous ses rapports peuvent se calculer à l'aide de ces résultats, on peut conclure que, par analogie avec 3 KCl + K, il y a formation des composés 3 LiCl + Li; 3 NaCl + Na; 3 NH_4Cl + NH_4.

Avec NaCl et NH_4Cl, le sel est en excès; l'excès égal à l'argent sera donc plus petit et il faut le réduire de $\frac{7}{48 \times 4}$ ou au $\frac{185}{192}$; la proportion réelle s'obtient en défalquant du sel employé l'excès ainsi réduit.

Voici le résultat des dix observations de Stas pour NaCl : 85,03122 NaCl; 156,98096 Ag; excès de NaCl $0,06516 \times \frac{185}{192} = 0,06278$; proportion $84,96844 \times 100 : 156,98096 = 54,1266$. En 1860, Stas avait trouvé 54,2078; en 1882, il aboutit à 54,2046. S'il était vrai, comme il l'affirme, que l'argent est toujours en excès, il est de toute évidence que le chiffre de 1882 aurait été supérieur à celui de 1860, comme c'est le cas de KCl, et non pas inférieur.

Voici maintenant le résultat des neuf dernières observations de Stas pour NH_4Cl : 126,25083 NH_4Cl; 254,82766 Ag; excès de $NH_4Cl = 0,154608 \times \frac{185}{192} = 0,14897$; proportion $126,10186 \times 100 : 254,82766 = 49,4852$. Stas a obtenu 49,5944.

La proportion exacte de NaCl est la seule qui puisse servir immédiatement à la détermination des poids moléculaires, car ce chlorure est le seul qui occupe 16 volumes sans condensation en deux tiers. Ce fait résulte de l'exactitude même de toutes les expériences : les poids moléculaires de Stas donnent pour 100 $NaClO_3 = 54,9296$ NaCl; Penny a trouvé par voie analytique 54,9295. La transformation du chlorate et du chlorure en nitrate donne pour 100 $NaClO_3$: 79,8823 $NaNO_3$; pour 100 NaCl : 145,4132 $NaNO_3$; la proportion pour cent de NaCl en $NaClO_3$ est donc $79,8823 \times 100 : 145,4132 = 54,9547$; en la calculant au moyen des nombres entiers, on obtient 54,95292.

Le rapport exact Ag : NaCl est 54,1259, et 54,95292 se combinant avec 45,06708 O, 54,1259 : 54,95292 × 45,06708 = 44,40504 exprime l'oxygène qui se trouve combiné à tous les chlorures, les bromures et les iodures, correspondant à 100 Ag.

100 Ag = 69,08674 KCl + 44,40504 O donne la proportion pour cent 60,8738 KCl + 39,1262 O = 100. De 100 $KClO_3$ Penny a obtenu 82,5 KNO_3. Si ce poids représentait du chlorure ou du chlorate, et si le chiffre était exactement 82,50388, il se combinerait avec 82,50388 : 60,8738 × 39,1262 = 55,02862 O. En ajoutant ce résultat à 82,50388, on obtient 135,5325. Enfin, en multipliant ce dernier chiffre par $\frac{1116}{1115}$, on trouve 135,654, ce qui représente la quantité de nitrate que Stas a obtenue de 100 KCl. Le poids de ce chlorure étant $\frac{1115}{1116}$ au lieu de 1, le nombre des molécules dans un poids déterminé est de $\frac{1}{1115}$ plus grand que dans le même poids de $KClO_3$. 82,50388 × 100 : 135,654 donne la proportion centésimale 60,81936 KCl; la moyenne entre ce chiffre et la proportion centésimale réelle 60,8738 est 60,84658; et si la variation existe réellement, on doit arriver à ce chiffre. Or il a été trouvé non seulement par Stas, mais par tous les autres expérimentateurs. Il y a là, à notre avis, une démonstration irréfutable de la petite variation de poids que subit KCl.

Dans un composé occupant 4 volumes, le poids des éléments est, par suite de la variation, plus grand que dans un composé qui occupe 16 volumes, et au moyen de la proportion de NH_4Cl, qui occupe 4 volumes, on peut déterminer le poids du chlore. A cet effet, on calcule le poids correspondant à 4 volumes au moyen du poids de l'oxygène dans le chlorate, qui occupe 16 volumes $\frac{94}{93}$ × 44,40504 = 44,88255; de cette quantité $\frac{16}{48}$ ou 16,83095 exprime

le poids de NH_4 et la proportion exacte 49,479 — 16,85095 donne le poids du chlore occupant 4 volumes = 32,648; ce qui pour 16 volumes donne $\frac{95}{96} \times 32{,}648 = 32{,}308$. Les poids de l'oxygène et de l'ammonium étant bien établis, celui du chlore est également certain. Dittmar et Mac Arthur ont prouvé (*) qu'en chauffant le bichlorure de platine $PtCl_2$ jusqu'au point de fusion du plomb, on obtient le monochlorure PtCl. Cela étant, la vérification expérimentale du poids de Cl en KCl et PtCl doit être très possible, et dès lors on peut déterminer directement les poids de K et Pt, indépendamment de tout autre poids.

Les poids de Br et de I peuvent se déterminer à l'aide du chlore et de l'oxygène d'une quantité de chlorate obtenue avec 100 Ag. Stas a trouvé dans 100 $AgBrO_3$ 20,35 O, et il a obtenu au moyen de 100 Ag, une quantité de bromure de 174,081; par conséquent, $O_3 = 44{,}4765$. Sa proportion pour cent de O est presque rigoureusement exacte, mais celle de AgBr est trop élevée à cause de la variation de poids. La proportion centésimale O = 20,34012 donne 44,40504 O combiné à 173,9076 AgBr.

Dans 100 $AgIO_3$ Stas a trouvé 16,9747 O et ses synthèses donnent 100 Ag = 217,5332 AgI, avec lesquels se combine O_3 = 44,4737. Les proportions centésimales 83,03808 AgI + 16,961920 donnent 44,40504 O combiné à 217,3875 AgI. Les chiffres déduits des synthèses sont donc trop élevés, et la différence est due à la variation de poids; avec des poids plus grands, la proportion centésimale de O aurait été plus petite, et ceux de Stas sont déjà trop grands.

(*) *Journ. Soc. Chem. Industry*, vol. VI, p. 803.

100 Ag donnent 132,84322 AgCl (Stas donne le chiffre 132,8445). Cette quantité de chlorure est constituée par 100,53522 Ag et 32,308 Cl. Comme 100 Ag seulement ont été employés, la différence 0,53522 s'explique par la variation de poids. Br est 173,9076 — 100,53522 = 73,37238; I est 217,3875 — 100,53522 = 116,85228.

K et 69,08674 — 32,308 = 36,77874, ce qui avec 73,37237 Br donne, par rapport à 100 Ag, 110,15112 KBr. Le résultat plus élevé de Stas est dû à la variation de poids.

100 Ag étant combinés dans le chlorate avec $44,40504\,O_6$, si O = 8, le N_3O_6 correspondant est $\frac{62}{48} \times 44,40504$ = 57,33651. En ajoutant 100,53522 Ag, on obtient 157,89173 AgN_3O_6. Stas ne donne que 157,472, et la différence entre ces deux chiffres est due à une variation de poids. On trouve la même variation dans PbN_3O_6, mais dans KN_3O_6 et NaN_3O_6 elle est double.

Calcul des proportions d'après les nombres entiers.

Les données expérimentales fondées sur les observations de Stas correspondent rigoureusement aux poids publiés le 3 novembre 1884 dans *Nature* (p. 45). Afin de montrer la raison et la réalité des variations de poids, il est indispensable d'expliquer comment je suis arrivé aux poids dont je me sers. Tous ont été calculés d'après les nombres entiers de la colonne S; ils sont exacts dans la mesure de l'exactitude de ces nombres entiers eux-mêmes. Chacun de ceux-ci représente le poids de 9 molécules à l'état gazeux; ils sont uniquement basés sur l'expérience. Or, des recherches minutieuses ont prouvé que plusieurs doivent être corrigés, les nombres entiers des éléments

suivants étant F = 57; Yt = 136; La = 140; Ce = 144; Di = 148; Yb = 174.

La loi d'Avogadro nous apprend que des volumes égaux de gaz contiennent des nombres égaux de molécules. Quoique cela soit vrai pour un état déterminé, il est cependant manifeste que cette donnée ne peut pas servir à la détermination des poids moléculaires. Personne n'ignore, en effet, qu'un volume gazeux de soufre, pris à une haute température, est 32, tandis qu'à une température plus basse il est 96. Par conséquent, alors que pour un certain état des volumes égaux de gaz contiennent chacun 3 molécules, la molécule de soufre est constituée à une haute température par le composé S_2, et à une température moins élevée par $S_{3\times 2}$. De la même façon, on a $O = 16 = 3O_2$; $O = 24$ (ozone) $= 3O_3$; $N = 14 = 3N_3$.

Il est évident que le nombre des molécules contenues dans l'unité de volume est fonction de l'élasticité moléculaire. Cette élasticité est différente, non seulement pour les différents éléments, mais encore pour les divers états d'un même élément. Il y a quatre classes d'éléments différant par l'élasticité moléculaire. Les gaz élémentaires contiennent 3 molécules dans un volume gazeux; le brome liquide contient le même nombre de molécules en 2 volumes non gazeux, l'unité étant le volume du poids spécifique en rapport avec celui de l'eau = 1; de sorte qu'un volume gazeux = 2 volumes non gazeux. Les métaux alcalins ont seuls une plus grande élasticité moléculaire, car 3 molécules = 4 volumes non gazeux. Pour tous les autres éléments, l'élasticité est plus petite; le volume gazeux contient 3 molécules, mais chacune de celles-ci est cependant, dans tous les cas, un agrégat de 2 ou de plusieurs molécules simples. Cl, Br et I diffèrent sous ce rapport des

gaz élémentaires : ils sont constitués, comme la chaleur spécifique le démontre, par condensation en deux tiers, c'est-à-dire $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ volume ou 3 molécules.

Les molécules élémentaires de Mg, Sr, Ba, Pb, Ag et Cs sont également constituées par condensation en deux tiers, mais il y a ultérieurement combinaison à volume constant. Dans ce cas, le poids moléculaire = 3 molécules occupe deux volumes au lieu d'un seul. Lorsqu'il y a combinaison avec condensation, il y a d'abord combinaison à volume constant 1 : 1 = 2 volumes, suivie de condensation 2 + 1 = 2 volumes. L'élasticité moléculaire du poids d'un volume devient par là égale à celui de deux.

Il y a une relation intime et directe entre les variations de l'élasticité moléculaire et les changements de poids; à chaque augmentation d'élasticité correspond une diminution proportionnelle dans le poids des molécules, la masse étant constante, de sorte que les molécules atteignent le maximum de leur poids dans l'état gazeux. On a trouvé que le poids de 9 molécules des gaz élémentaires, qui est toujours représenté par un nombre entier, est 9 : 9,4 quand ils occupent un volume de 16 volumes non gazeux, et l'unité H = 1 est dans ce cas : $1 - \frac{1}{23,5} = 0,9574468$. Du rapport à l'état gazeux il suit que pour 8 volumes le poids est 9 : 9,3; pour 4 volumes 9 : 9,2; pour 2 volumes 9 : 9,1 = 1 volume gazeux; pour 32 volumes 9 : 9,5; pour 64 volumes 9 : 9,6, etc. Si l'on fait $9,4 = 9 + x$, il faut augmenter x de 0,1 chaque fois que le volume est doublé; pour l'état non gazeux, il faut l'augmenter de 0,05 puisque 1 volume gazeux = 2 volumes non gazeux. En cas de condensation, la masse s'accroît de $\frac{1}{2}$; par conséquent, x augmente de 0,05 pour l'état gazeux et de 0,025 pour l'état non gazeux.

L'élasticité des métaux alcalins étant 3 molécules, 4 volumes, $9 + x$, qu'on peut appeler le coefficient de variation, est pour cette classe d'éléments et l'état de 16 volumes, 9,3. Pour les six corps simples dont les molécules sont constituées par condensation, le coefficient est de 9,34166, chiffre intermédiaire entre 9,3 et 9,4; le 0,05 dû à la condensation est, par suite de la combinaison ultérieure à volume constant, réduit à $0{,}05 \times \frac{5}{6} = 0{,}04166$. Pour tous les autres éléments, c'est-à-dire pour le plus grand nombre, l'élasticité moléculaire est inférieure à celle des gaz élémentaires, et $9 + x$ est pour tous 9,6; c'est aussi le coefficient de Cl, Br et I, $x = 0{,}4$ ayant augmenté de moitié par suite de la condensation.

De ces données on peut déduire, au moyen des nombres entiers de la colonne S, le poids de la molécule simple de tous les éléments et de tous les composés dans tous leurs états. Si S représente le nombre entier de la colonne S, ce poids est donné par $S : 9 + x$. Pris à l'état de 16 volumes sans condensation, $9 + x$ est

9,3 pour Li, Ca, Na, K, R;

9,34166 pour Mg, Sr, Ba, Pb, Ag, Cs;

9,4 pour H, N, O, F;

9,6 pour tous les autres éléments.

Pour 8 volumes, on doit diminuer de 0,05 le $9 + x$ de 16 volumes; les poids sont alors ceux de l'état non gazeux; pour 4 volumes, la diminution est de 0,1; tandis que pour 32 ou 64 volumes, etc., il faut augmenter $9 + x$ de 0,05 chaque fois que le nombre des volumes est doublé. En cas de condensation, la diminution ou l'augmentation de $9 + x$ est de 0,025.

Voici maintenant les résultats de Stas calculés d'après les nombres entiers. Dans l'argent 3 volumes, non gazeux

sont condensés en 2 volumes qui contiennent 3 Ag_3, et le poids moléculaire est 32 = 3 Ag 48. Le poids d'une molécule simple, exprimé en unités H, est 324 : 9,39166 = 34,49768. Cela étant, 100 Ag = 2,898663 molécules. Si nous exprimons ce chiffre par n, 100 Ag sont équivalents aux poids suivants du chlorate, qui n'occupe que 16 volumes : $(324 \times n) : 9,34166 = 100,53522$ Ag + $(100 \times n) : 9,6 = 32,308$ Cl = 132,8432 AgCl + $(24 \times 6 \times n) : 9,4 = 44,40504$ O_6. Stas a trouvé 100 Ag = 132,8445 AgCl.

100 Ag se combinent avec $(243 \times n) : 9,6 = 73,3724$ Br + 100,53522 Ag = 173,9076 AgBr; et avec $(387 \times n) : 9,6 = 116,8524$ I + 100,53522 Ag = 217,3876 AgI. Ces chiffres indiquent les quantités de bromure et d'iodure qu'on trouve dans les bromates et les iodates en cherchant la proportion centésimale de O.

L'équivalent de $KClO_6$ pour 100 Ag est $(118 \times n) : 9,3 = 36,77874$ K + 32,308 Cl = 69,08674 KCl + 44,40504 O_6. D'après les données de Stas, on obtient 69,0862 KCl.

L'élasticité moléculaire de KCl à l'état libre est 3 molécules = 4 volumes; $3 \times 4 = 8$ volumes = $3..._5$; $2 \times 8 = 16$ volumes 3 $(KCl)_6$. L'augmentation de masse due à la condensation est, par suite de la combinaison ultérieure à volume constant, $\frac{0,025}{3}$ $(9 + x = 0,025)$, et le poids d'une molécule simple est 118 : 9,30833 = 12,67681 K + 107 : 9,60833 = 11,13642 Cl = 23,81323 KCl. Le poids moléculaire du nitrate est $3(KN_3O_6)_8 = 32$ volumes sans condensation; le poids d'une molécule simple est 118 : 9,35 = 12,62058 K + $(3 \times 62) : 9,45 = 19,68254$ N_3O_6 = 32,30312 KN_3O_6 et 100 KCl correspondent à $(32,30312 \times 100) : 23,81323 = 135,652$ KN_3O_6. Stas a obtenu 135,6453.

L'équivalent de $NaClO_6$ pour 100 Ag est $(70 \times n) : 9{,}5 = 21{,}8179$ Na + 32,308 Cl = 54,1259 NaCl + 44,40504 O_6. D'après les données de Stas, on obtient 54,1266 NaCl. La molécule simple de NaCl est 54,1259 : $n = 18{,}672715$.

L'élasticité moléculaire du nitrate est 4 volumes = 3 molécules ; $3 \times 4 = 8$ volumes = $3_{...3}$; $2 \times 8 = 16$ volumes = $3_{...6}$; $2 \times 16 = 32$ volumes = $3(NaN_3O_6)_{12}$. $9 + x$ étant 0,025, l'augmentation de masse par condensation est 32 volumes $\frac{0{,}025}{6} = 0{,}004166$; par conséquent, le poids d'une molécule simple est 70 : 9,354166 = 7,4833 Na + (3×62) : 9,454166 = 19,67394 N_3O_6 = 27,15724 NaN_3O_6 et 100 NaCl correspondent à (27,15724×100) : 18,672715 = 145,4381 NaN_3O_6. Stas a obtenu 145,4526.

N_3H_4Cl occupe 4 volumes et 100 Ag correspondent à $(3 \times 18 \times n) : 9{,}4 - 0{,}1 = 16{,}83095$ $H_4N_3 + (107 \times n) : 9{,}6 - 0{,}1 = 52{,}6481$ Cl = 49,479 H_4N_3Cl. D'après les données de Stas, on obtient 49,4852.

LiCl occupe 8 volumes et 100 Ag correspondent à $(22 \times n) : 9{,}3 - 0{,}05 = 6{,}89412$ Li + $(107 \times n) : 9{,}6 - 0{,}05 = 32{,}47717$ Cl = 39,57129 LiCl. D'après les résultats de Stas, on trouve 39,558.

Les poids de AgN_3O_6 et de PbN_3O_6 correspondent à l'état de 3×8 = 16 volumes ; à savoir 100 Ag = $(324 \times n) : 9{,}54166 + 0{,}025 = 100{,}26689$ Ag + $(3 \times 62 \times n) : 9{,}4 + 0{,}025 = 37{,}20438$ N_3O_6 = 137,47127 AgN_3O_6. Stas a trouvé 137,472.

Le poids moléculaire de Pb occupe 16 volumes et le poids de la molécule simple est 306 : 9,54166—32,756467, donc 100 Pb = 3,052853 molécules. Si nous représentons ce chiffre par m, 100 Pb rapportent $(306 \times m) : 9{,}54166 + 0{,}025 = 99{,}7331$ Pb + $(3 \times 62 \times m) : 9{,}4 + 0{,}025 = 60.2469$ N_3O_6 = 159,98 PbN_3O_6. Stas a trouvé 159,9704.

L'acide nitrique à l'état de 16 volumes sans condensation est $(5 \times 62 \times m) : 9{,}4 = 60{,}4071$, dont les $\frac{48}{62}$ ou 46,7668 appartiennent à O_6 ; par conséquent, $O_4 = 31{,}177866 = (5 \times 32 \times m) : 9{,}4$, qui, en se combinant à $(48 \times m) : 9{,}6 = 15{,}26416$ S donnent pour 100 Pb 146 442027 $PbSO_4$. Le chiffre de Stas : 146,4275 est trop petit parce que son plomb contenait des traces de métaux alcalins et qu'il n'a pas corrigé l'inexactitude qui devait en résulter.

Le poids spécifique de AgS est 7,02, ce qui, multiplié par 32, donne $224^{gr},64$. La molécule simple est $2^{gr},739$; donc le poids moléculaire est $5(AgS)_{27} = 32$ volumes. L'élasticité moléculaire est 4 volumes = 5 molécules ; $5 \times 4 = 8$ volumes $= 5..._5$; $8 \times 5 = 16$ volumes $= 5..._9$; $5 \times 16 = 32$ volumes $= 5(AgS)_{27}$. L'élasticité moléculaire des gaz élémentaires est 4 volumes $= 5..._2$; dans AgS l'élasticité et, par conséquent, le poids spécifique sont réduits de moitié, et les 32 volumes équivalent par rapport au poids à 16 volumes. Il y a condensation en Ag, et de la condensation finale de AgS résulte, par rapport à $9 + x$, une augmentation de $\frac{0{,}025}{2}$. Donc 100 Ag équivalent à $(524 \times n) : 9{,}34166 + 0{,}0125 = 100{,}4009$ Ag + $(48 \times n) : 9{,}6125 = 14{,}4745$ S = 114,8754 AgS. Stas a obtenu 114,8522 ; Cooke donne 114,888 ; enfin Berzelius, Svanberg et Struve 114,873.

Le poids spécifique de LiN_3O_6 est 2,442, ce qui multiplié par 32, donne $78^{gr},144$. La molécule simple pèse $1^{gr},5268$ et le poids moléculaire 32 volumes $= 5(LiN_3O_6)_{18}$. L'élasticité moléculaire est 4 volumes = 5 molécules ; $5 \times 4 = 8$ volumes $= 5..._5$; $2 \times 8 = 16$ volumes $= 5..._6$; $5 \times 16 = 32$ volumes $= 5(LiN_3O_6)_{18}$.

Par suite des deux condensations, la masse de l'unité de volume est doublée. L'élasticité moléculaire 4 volumes = 3 molécules est deux fois aussi grande que celle de N et de O; par conséquent, le poids spécifique est réduit de moitié, et les 32 volumes sont, sous le rapport du poids, équivalents à 16 volumes. L'augmentation de $9 + x$ pour 16 volumes est pour la condensation finale $\frac{0,05}{2}$ et pour celle qui la précède $\frac{0,025}{12}$; par conséquent, 100 Ag équivalent à $(22 \times n) : 9,3270835 = 6,85714$ Li $+ (5 \times 62 \times n)$: 9,4270835 = 57,19175 N_5O_6 = 64,02889 LiN_5O_6; et 100 LiCl donnent $(64,02889 \times 100) : 59,57126 = 162,6284$ LiN_5O_6. Stas a obtenu 162,5955.

Le poids spécifique de NaBr est 2,952, ce qui, multiplié par 8, donne $23^{gr},216$. La molécule simple pèse $2^{gr},2755$; par conséquent, le poids moléculaire est 8 volumes = 3 $(NaBr)_3$, et l'élasticité moléculaire 4 volumes = 3 molécules, comme pour Na. Donc $9 + x$ est 9 : (9,3 — 0,05 + 0,025) et 100 Ag équivalent à $(70 \times n) : 9,275$ = 21,8767 Na + $(245 \times n)$: 9,575 = 75,564 Br = 95,4407 NaBr. Stas a obtenu 95,44062 (*).

Le poids spécifique de H_4N_3Br est 2,379, ce qui, multiplié par 8, donne $19^{gr},032$. La molécule simple pèse $2^{gr},1654$; le poids moléculaire est donc 8 volumes = 3 $(H_4N_3Br)_3$, et l'élasticité moléculaire 4 volumes = 3 molécules; elle est donc deux fois aussi grande que celle de H_4N_3, et par conséquent le poids spécifique est diminué de moitié; les 8 volumes ne comptent donc, par rapport au poids, que comme 4 volumes; et $9 + x$ est pour $H_4N_3 = 9,3$. En ajoutant $\frac{0,025}{2}$ pour la condensation

(*) *Ann. de chim. et de phys.*, t. VII (1866), p 517.

finale, on voit que 100 Ag équivalent à $(3 \times 18 \times n) : 9{,}3125 = 16{,}80836\ H_4N_3 + (243 \times n) : 9{,}5125 = 74{,}0473\ Br = 90{,}85566\ H_4N_3Br$. Stas a obtenu 90,831 (*).

Le poids spécifique de AgBr est 6,3534, ce qui, multiplié par 16, donne $101^{gr},65$. Le poids de la molécule simple est $4^{gr},15$; le poids moléculaire est donc 16 volumes $= 3\ (AgBr)_8$, et les 2 volumes contiennent 3 molécules, comme c'est le cas pour le brome. Les synthèses de Stas démontrent que, dans le bromure et l'iodure, l'argent ne subit pas de condensation; $9 + x$ est donc pour 16 volumes $= 9{,}34166 - 0{,}0166$ et $100\ Ag = (524 \times n) : 9{,}325 = 100{,}7149\ Ag + 75{,}5724\ Br = 174{,}08733\ AgBr$; et $100{,}7149\ Ag + 116{,}8524\ I = 217{,}5673\ AgI$. Stas a trouvé 174,081 pour le bromure et 217,5345 pour l'iodure.

Le brome ne subit pas de condensation dans KBr et 100 Ag correspondent à $(118 \times n) : 9{,}3 = 36{,}77874\ K + (243 \times n) : 9{,}6 - 0{,}025 = 73{,}564\ Br = 110{,}34274\ KBr$. Stas a trouvé 110,3463.

Nous avons examiné toutes les observations de Stas. Il ne nous reste qu'à formuler la conclusion qui résulte de nos investigations. La voici :

Il aurait été difficile de faire un choix d'expériences plus malheureux pour la détermination des poids moléculaires; mais les données si minutieusement exactes que Stas nous a fournies sont inappréciables quand il s'agit de prouver la variation de poids. Le plus exigeant ne pourrait demander une plus complète évidence pour ce fait important et fondamental.

(*) *Ann. de chim. et de phys.*, t. VII (1886), p. 517.

Déterminations chronométriques relatives à la régénération des nerfs ; par C. Vanlair, professeur à l'Université de Liége.

Les différentes phases de la régénération des nerfs sont aujourd'hui suffisamment connues pour qu'on puisse se faire une idée assez nette de l'ensemble du processus. On sait qu'à la suite de toute section nerveuse il se produit en premier lieu un travail de prolifération, une sorte de drageonnement très actif dans la portion libre du bout central. Les fibres nouvelles issues de cette prolifération se mettent ensuite à croître dans le sens périphérique, tout en se multipliant à leur tour. De ces jeunes éléments, les uns se développent dans une direction parallèle à l'axe du cordon, tandis que d'autres, affectant un trajet oblique, perforent la gaine lamelleuse des névricules et, leur exode une fois accompli, forment un véritable manchon nerveux autour des faisceaux primitifs.

Lorsque ces deux espèces de fibres ont dépassé le moignon central, elles se confondent — sans cesser de poursuivre leur multiplication — en une masse neuro-conjonctivale feutrée, laquelle constitue, avec le renflement terminal du segment supérieur, ce que l'on a désigné sous le nom de *névrome de régénération*. Certaines fibres restent comme égarées dans le lacis inextricable dont se compose la formation névromateuse. D'autres réussissent à s'en dégager, mais pour se perdre latéralement dans les tissus circonvoisins. Il en est enfin qui, plus favorisées, rencontrent le moignon périphérique, pénètrent dans la voie toute

tracée que leur offrent les espaces endoneuriaux élargis par l'atrophie dégénérative des vieux éléments, et finissent par atteindre avec ces derniers l'extrémité terminale du nerf.

Si, au lieu d'être très rapprochés l'un de l'autre, les deux moignons restent séparés par un intervalle assez considérable, le processus ne diffère pas essentiellement de celui qui vient d'être décrit. Seulement, ici, le renflement névromateux se résout, avant d'atteindre le moignon périphérique, en un tractus plus ou moins ténu, composé de fibres qui tendent à se paralléliser. Et même lorsque le filament présente une certaine longueur, ses éléments affectent une disposition plus ou moins fasciculée; en sorte que déjà avant sa jonction avec le segment périphérique on peut y constater parfois l'existence de névricules rudimentaires (1).

Mais si, considérée dans ses grandes lignes, l'évolution anatomique du processus n'offre plus guère d'obscurité, la fixation du *temps* employé à son accomplissement et surtout celle de la durée comparative de ses différentes phases n'ont pas encore, jusqu'à présent, fait l'objet d'une étude méthodique.

Et cependant, pour ne parler que de ses applications *cliniques*, cette détermination n'est pas sans présenter une assez grande importance. Il est en effet des circonstances où la fonction d'un nerf accidentellement divisé tarde à se rétablir. A un moment donné, le chirurgien devra

---

(1) Vanlair, *De la régénération des nerfs périphériques par le procédé de la suture tubulaire.* Archives de Biologie, p. 579, 1882.

donc se demander s'il peut encore compter sur un retour spontané de l'activité nerveuse ou s'il lui faut définitivement renoncer à cet espoir. Dans la première éventualité, l'intervention opératoire, surtout si elle doit consister en une section nouvelle, serait absolument inopportune, car elle aurait pour résultat inéluctable de retarder et peut-être d'ajourner indéfiniment le rétablissement de la fonction. Dans le second cas, au contraire, toute temporisation serait préjudiciable au malade, puisqu'elle lui ferait attendre inutilement une guérison facile à obtenir par une opération nouvelle. Car souvent il suffira, en pareille circonstance, de diviser le nerf à nouveau ou de faire disparaître un enclavement cicatriciel pour rendre possible l'achèvement du travail réparateur.

Au point de vue *physiologique*, les évaluations dont il s'agit soulèvent également une question intéressante : celle de l'influence des milieux ou, si l'on veut, des conditions mécaniques susceptibles d'accélérer ou de ralentir la croissance centrifuge des éléments nerveux.

Pour arriver expérimentalement à la détermination *globale* du temps nécessaire à la reproduction complète d'un nerf, on dispose de deux méthodes : la méthode *histologique* et la méthode *physiologique*.

La première consisterait à pratiquer simultanément sur une série d'animaux la section d'un nerf déterminé, toujours le même ; puis à sacrifier les animaux névrotomisés à des dates assez rapprochées et régulièrement échelonnées pour soumettre ensuite les nerfs à un examen comparatif minutieux. Dans les cas où la présence des fibres nouvelles serait constatée jusque dans les ramifications terminales du nerf, la solution serait donnée par la mesure du temps le plus court écoulé entre l'opération et l'autopsie.

Mais cette façon de procéder offre d'assez grandes difficultés pratiques. Et d'autre part, on peut se demander si l'on est bien en droit de considérer l'existence d'un certain nombre seulement de fibres vivantes dans l'extrémité tout à fait périphérique du nerf comme l'indice positif d'une restitution *complète*, et par suite d'un rétablissement fonctionnel *intégral*.

La seconde méthode échappe à ces objections. Pour les nerfs *moteurs*, il suffira en effet d'explorer fréquemment le domaine musculaire ressortissant au cordon sectionné, le retour des mouvements marquant exactement le terme du processus. Mais s'il s'agit d'un conducteur *centripète* et que l'on prenne pour base les variations de la sensibilité, le résultat ne saurait être obtenu d'une façon aussi simple et aussi directe; car il faut ici tenir compte de l'enchevêtrement habituel des territoires cutanés sensitifs. Il devient alors nécessaire de procéder à une étude préalable toute particulière de ces diverses circonscriptions. Dans les recherches que j'ai faites naguère sur la distribution tégumentaire du *sciatique* chez le chien (1), je suis parvenu à délimiter, à côté de certaines zones desservies à la fois par les deux poplités (zones mixtes), une surface assez restreinte *exclusivement* innervée par le sciatique poplité interne. Cette région, sorte de territoire réservé, est le *coussinet plantaire*. C'est, en effet, la seule partie du pied qui, sauf de rarissimes exceptions, devient complètement insensible quand on pratique la section du poplité interne à la partie moyenne ou inférieure de la cuisse. Si donc,

(1) *Recherches critiques et expérimentales sur l'innervation indirecte de la peau.* Archives de biologie, t. VII, 1886.

en opérant sur le sciatique, on constate à un moment donné que le coussinet perçoit de nouveau les impressions douloureuses, on peut être assuré que les fibres nouvelles ont réellement pénétré jusqu'à l'extrémité périphérique du nerf. Ceci est d'autant plus vrai que, par une circonstance toute spéciale et particulièrement avantageuse pour ce genre de recherches, cette même partie est celle qui toujours, ainsi qu'on le verra plus tard, se ranime en dernier lieu, alors même que la division du poplité interne aurait provoqué l'anesthésie de toute la surface plantaire. En conséquence, il suffira d'explorer à de courts intervalles, après la section du poplité interne, la zone dont il s'agit pour fixer — et cela d'une manière indubitable — le moment précis où s'est définitivement accomplie la restauration du nerf.

La méthode physiologique est encore susceptible d'une autre application. Il existe des nerfs dont l'importance est telle que leur destruction bilatérale pratiquée coup sur coup entraîne fatalement la mort. Tel est le cas pour le *pneumogastrique*. Mais si, au lieu de faire simultanément la section des deux nerfs, on opère cette double division à des époques différentes, on peut obtenir une survie véritablement illimitée. Il faut seulement, pour cela, que l'intervalle ménagé entre les deux sections soit assez long pour permettre la reproduction du nerf primitivement divisé. Pour déterminer la durée *globale* du laps nécessaire à la régénération, on n'aurait simplement qu'à couper sur une série d'animaux d'abord l'un des pneumogastriques, puis l'autre, en laissant entre les deux sections des intervalles variables d'abord très longs, puis de plus en plus réduits, et à noter le délai minimum au bout duquel la

survie aura été réalisée. Ce délai correspondra exactement au temps requis pour la régénération du nerf.

Ces mêmes méthodes peuvent encore servir à l'évaluation chronométrique des *différents stades* de la régénération. Mais l'application cesse d'en être aussi simple.

Le procédé *histologique* exigerait ici non seulement l'examen des extrémités terminales, mais encore celui de toute la longueur du nerf, y compris les changements qui s'opèrent au voisinage même de la section. Car il n'existe pas d'autre moyen de constater, pour chacun des nerfs opérés, les progrès accomplis depuis l'instant de la section. Cette circonstance, jointe à l'obligation d'expérimenter sur un très grand nombre d'animaux, rend la méthode histologique à peu près impraticable.

La méthode *physiologique* ne comporte pas les mêmes inconvénients. Elle nécessite toutefois des opérations assez compliquées. Ici, en effet, la simple section devient insuffisante. Il faut encore y recourir, mais en la réduisant pour ainsi dire au rôle de témoin. Supposons qu'il s'agisse d'expérimenter sur le *sciatique* considéré comme nerf sensitif. Tandis que, d'un côté, le poplité interne d'un animal sera soumis à une section simple en ayant soin de réaliser une coaptation aussi parfaite que possible, on pratiquera sur le poplité interne de l'autre membre des névrotomies ou des névrectomies de *niveau*, de *nombre* et d'*étendue* variables suivant la phase dont on se propose de déterminer la durée.

Pour fixer les idées, désignons par D la durée *globale* de la reproduction. Appelons *d* le temps consacré à la prolifération et à l'expansion exodique des fibres, *d'* le laps qui correspond à la formation et à l'achèvement du tractus

intercalaire, et ∂ celui qu'emploient les éléments nouveaux à parcourir dans toute son étendue la portion périphérique du nerf.

Étant admis que par une juxtaposition immédiate des bouts la longueur du tractus intermédiaire et par conséquent la valeur de d' se trouvent réduites à zéro, si l'on vient à pratiquer sur le sciatique droit, par exemple, deux sections à des niveaux différents en utilisant comme témoin le sciatique gauche divisé, lui, en un seul point, que l'on note ensuite de part et d'autre le moment où la restauration fonctionnelle est devenue complète, et la différence des dates indiquera la durée du travail préliminaire qui s'accomplit dans le bout central immédiatement après la section, c'est-à-dire la valeur de d.

Pour arriver à connaître celle de d', il suffira de pratiquer d'un côté une section simple avec coaptation exacte des deux bouts, et de l'autre une résection plus ou moins étendue en maintenant les moignons à une distance déterminée. En comparant les délais nécessaires à la réesthésiation complète de l'un et de l'autre nerf, on obtiendra la valeur de d' pour un écartement donné.

Veut-on savoir enfin avec quelle rapidité les fibres nouvelles se propagent dans le bout périphérique, on divisera, par exemple, le poplité interne droit à la partie supérieure de la cuisse et le poplité interne gauche près du jarret, de manière à établir entre les deux sections une différence de niveau de plusieurs centimètres. Puis on attendra le retour complet de la sensibilité à droite et à gauche en notant avec soin l'intervalle séparant les deux restaurations. Cet intervalle une fois connu, on arrivera, par un calcul des plus simples, à fixer la vitesse de progression des fibres nouvelles dans le segment périphérique. La troi-

sième et dernière inconnue δ sera par là même déterminée.

Je ne veux pas prétendre que cette méthode chronométrique soit à l'abri de tout reproche. Il est évident que l'un ou l'autre des temps successifs de la reproduction sera tantôt activé, tantôt ralenti par des conditions générales individuelles dont l'influence ne saurait être numériquement appréciée.

Il peut se faire aussi que, malgré les soins donnés à l'opération, la juxtaposition des moignons ne soit pas aussi parfaite dans un cas que dans l'autre; ou bien encore que le traumatisme, toutes choses égales d'ailleurs, provoque une réaction locale plus ou moins intense suivant l'animal sur lequel on opère. On n'est pas non plus en droit d'affirmer que la croissance centrifuge des fibres dans le segment périphérique suit une marche absolument régulière. Il est même certain, d'après mes propres observations, que cette propagation s'effectue avec beaucoup moins de rapidité dans les ramifications extrêmes du nerf que dans la portion proximale du segment périphérique : pour n'en citer qu'un exemple, la réesthésiation du coussinet plantaire ne s'opère d'habitude, dans les expériences sur le sciatique, qu'avec une remarquable lenteur.

Mais parmi ces circonstances différentielles, il en est plusieurs que l'on peut considérer comme négligeables, attendu qu'elles se rencontrent dans tous les essais de vivisection. Ce ne sont pas, au surplus, des causes d'erreur : en raison même de leur contingence, elles communiquent à l'ensemble des résultats un caractère d'objectivité sans lequel ces derniers ne présenteraient qu'une valeur purement théorique. Quant au fait de la progression inégale des fibres, il n'empêche nullement d'établir une moyenne;

et si l'on veut d'ailleurs une précision plus grande, rien n'empêche de décomposer le processus : on pourra toujours, comme je l'ai fait en plusieurs circonstances, évaluer séparément la vitesse dans le tronc du nerf et dans ses ramifications tout à fait terminales; il suffira pour cela de suivre de très près les progrès de la réesthésiation.

On ne saurait se dissimuler non plus — et ceux qui se sont livrés à ce genre de recherches ne manqueront pas d'en faire la remarque — que l'exploration de la sensibilité laisse souvent place au doute. J'ai constaté personnellement, de la façon la plus positive, qu'à quelques jours et même parfois à quelques heures d'intervalle, des parties qui semblaient réesthésiées perdaient à nouveau leur impressionnabilité pour ne la recouvrer qu'un certain temps après. Mais ces variations ne portent jamais que sur des périodes relativement courtes et ces incertitudes passagères n'arrivent pas à fausser les résultats généraux de l'observation.

Voici maintenant la relation des expériences que j'ai pratiquées en m'en tenant à la méthode physiologique, la seule qui m'ait paru répondre aux exigences du programme.

I. — Évaluation de la durée totale du délai requis pour la reproduction d'un nerf.

Cette première série d'expériences a porté :

1° Sur un nerf moteur : le *facial;*

2° Sur un nerf dont la section bilatérale simultanée est incompatible avec l'existence : le *pneumogastrique;*

3° Sur un nerf mixte étudié en tant que conducteur sensitif : le *sciatique.*

1° Nerf facial.

Les recherches ont été faites sur le lapin adulte.

Expérience I. — Le 14 novembre 1888, le facial droit est divisé au sortir de la parotide, la section portant seulement sur les deux branches inférieures du nerf (1). Les bouts sont exactement suturés. A la suite de cette opération, on constate que les vibrisses du côté droit sont réellement devenues immobiles, que la moitié droite des deux lèvres est frappée d'inertie et que la narine droite est affaissée.

Le 15 juin 1889, donc *sept mois* après la section du nerf, on observe pour la première fois quelques légers mouvements dans les régions primitivement paralysées. Un mois plus tard, chez l'animal au repos, on remarque encore une certaine dépression de la narine droite et les moitiés droites des lèvres restent encore entr'ouvertes. Mais les régions primitivement inertes présentent déjà des

---

(1) Ici, comme dans la plupart des expériences ultérieures, le nerf a été divisé sous la narcose morphino-chloroformique ou simplement morphinique. Le funicule nerveux a été tranché nettement et d'un seul coup, après la pose préalable d'un fil de soie sublimée destiné à la suture. J'ai donné la préférence à la soie parce que le catgut aurait pu, par sa dissolution prématurée, céder à la force rétractile du nerf et maintenir par là même insuffisamment les deux bouts. La coaptation, dans les cas où elle était indiquée, a toujours été exécutée de la façon la plus soigneuse. Toujours enfin les muscles et la peau ont été suturés séparément, soit au fil de soie, soit au catgut, et la plaie a été badigeonnée au collodion iodoformé.

mouvements volontaires et réflexes qui toutefois n'ont pas la même instantanéité ni la même étendue qu'à gauche.

Il s'est donc produit ici un rétablissement fonctionnel à peu près complet après un intervalle de *huit mois*.

Expériences II et III. — Le 14 novembre 1888, sur deux lapins adultes, on pratique la section des branches inférieures du facial et l'on juxtapose soigneusement les bouts. Les animaux succombent le 14 juin et le 15 juillet 1889 sans qu'on ait observé le moindre retour de la motilité. Ici donc, après des intervalles de *six mois et demi* et de *sept mois et demi*, les fibres nouvelles n'avaient pas encore atteint les muscles énervés, ou du moins n'avaient pas amené leur restauration fonctionnelle.

D'après cela, on peut fixer à *huit mois* environ le délai minimum requis pour la revivification du facial.

La distance entre le point sectionné et les lèvres était en moyenne de 7 centimètres. La reproduction s'opère donc à raison de 9 millimètres environ par mois, soit 3 décimillimètres par jour. On verra plus loin que cette vitesse est très notablement inférieure à celle que j'ai constatée pour d'autres nerfs, notamment pour le vague et le sciatique. Cette différence provient sans doute de ce que le facial, presque aussitôt après son émergence parotidienne, se résout en des ramifications extrêmement nombreuses et dirigées dans tous les sens. Certaines observations — que l'on trouvera mentionnées ultérieurement — permettent en effet d'attribuer à cette circonstance une influence défavorable sur la progression centrifuge des fibres. Il est vraisemblable aussi que la reconstitution des plaques motrices — dont on n'a pas à

tenir compte pour le sciatique en tant que nerf sensitif — exige un temps assez long et retarde par là même la restauration fonctionnelle.

2° Nerf pneumogastrique (1).

Expérience IV. — Sur un chien adulte, le 27 juin 1889, on pratique la section du vago-sympathique *droit* au lieu d'élection, c'est-à-dire vers le milieu du cou. Les bouts sont soigneusement suturés.

Un an plus tard, on soumet le pneumogastrique *gauche* à la même opération, laquelle ne provoque aucun accident sérieux. Tenu en observation pendant les *dix mois* suivants, l'animal ne présente pendant toute cette période aucun phénomène morbide.

Chez le même animal, le 5 août 1891, j'ai soumis à une *seconde* section le pneumogastrique *droit*. Après quelques troubles initiaux, le sujet s'est complètement rétabli. *Six mois et demi* plus tard, sa santé était encore parfaite.

Les deux vagues avaient donc subi l'un et l'autre une restitution assez complète pour permettre une survie illimitée.

Quelles sont maintenant les inductions chronométriques que l'on peut tirer de ce fait? On sait que dans la vagotomie double opérée coup sur coup, l'animal succombe — à très peu d'exceptions près — à une lésion pulmonaire occasionnée non par la suspension définitive de l'influence tro-

(1) On trouvera le détail de ces expériences — considérées à un autre point de vue — dans un travail intitulé : *Survie après la division successive des deux vagues*, publié dans les *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 3e sér., t. XXV, 1893, page 240.

phique du vague, mais par la paralysie laryngée. Celle-ci permet aux corps étrangers venus des voies digestives de pénétrer dans le larynx et dans les bronches, et la présence de ces corps étrangers amène rapidement une bronchopneumonie mortelle. Or, c'est le *récurrent* qui préside à l'action des muscles protecteurs des voies respiratoires. Lors donc que l'animal survit à la destruction successive des deux vagues, c'est que l'un des deux récurrents au moins s'est complètement régénéré. Il y a lieu en conséquence de prendre ici pour unique base de nos calculs chronométriques la longueur du récurrent depuis le point de section jusqu'au larynx.

Chez le chien dont il vient d'être question, cette distance était de 25 centimètres pour le côté droit et de 32 centimètres pour le côté gauche, différence résultant non pas d'une inégalité dans le niveau des sections, mais de cette circonstance que le récurrent droit se réfléchit sous la sous-clavière, alors que du côté gauche il doit contourner la crosse aortique.

D'autre part, ainsi qu'il a été dit, le délai observé embrassait un peu plus d'une année pour le pneumogastrique droit, un peu moins de dix mois pour le pneumogastrique gauche. D'après cela, si l'on confond tous les stades du processus pour obtenir une évaluation *globale*, on arrivera à cette conclusion que la reproduction du vague s'opère avec une vitesse d'un peu moins de *trois centimètres par mois*, ou, si l'on veut, de près d'un millimètre par jour (1).

(1) Cette évaluation ne dépasse nullement celle que j'ai obtenue pour le sciatique. Il n'est donc pas exact de dire, comme l'a fait *Vulpian*, que le pneumogastrique se reproduit beaucoup plus lentement que les autres nerfs.

Si l'on compare la rapidité de cette marche avec la lenteur relative de la reproduction du facial, on doit en conclure que les conducteurs centrifuges croissent beaucoup plus vite dans le premier nerf que dans le second. Il est bien vrai que le récurrent renferme des fibres trachéales sensitives dont la restitution participe peut-être au rétablissement fonctionnel, et qu'en raison du trajet plus court qu'elles ont à parcourir et de l'absence des plaques motrices, ces fibres exigent moins de temps que les filets musculaires pour effectuer leur restauration intégrale. Mais leur importance, au point de vue de la préservation du poumon, est loin d'égaler celle des ramifications qui président à l'innervation motrice des cordes vocales.

Expérience V. — Le 12 juin 1890, chez un chien adulte, le vago-sympathique *droit* est divisé au milieu du cou, puis exactement suturé. Pas d'accidents.

Le 5 avril 1891, donc environ dix mois après la vagotomie droite, on fait, dans les mêmes conditions, la section du nerf *gauche*. Six mois plus tard, la santé de l'animal ne laissait encore rien à désirer.

A cette époque, le vague *droit* est de nouveau divisé en vue de constater si la reproduction du pneumogastrique gauche s'était ou non effectuée dans l'intervalle.

L'animal succombe à cette seconde opération.

Le récurrent *droit*, le seul qui se fût reproduit, mesurait 34 centimètres depuis le point de section jusqu'à l'extrémité supérieure du larynx. Sa restauration ayant été constatée après un laps de *dix mois*, on trouve qu'ici la revivification du nerf a progressé à raison d'un peu plus de *3 centimètres par mois*.

Il convient toutefois de remarquer que, dans les expé-

riences précédentes, la régénération pouvait être achevée depuis assez longtemps déjà lorsque je l'ai constatée : en sorte que le délai observé ne correspondrait pas exactement au minimum du temps nécessaire à la reproduction. Il importait donc de procéder sur d'autres chiens à des vagotomies doubles, en laissant entre les deux sections des intervalles moins considérables.

Les expériences suivantes ont été instituées pour élucider ce point.

Expérience VI. — Le 10 juin 1891, la section du pneumogastrique droit est pratiquée au milieu du cou. Pas d'accidents. Le 17 octobre 1891, le nerf gauche est divisé à son tour. Aussitôt après l'opération, l'animal est pris de dyspnée asphyxique et succombe le lendemain à un œdème bilatéral. La longueur du récurrent droit était ici de 36 centimètres. On voit qu'un délai de *quatre mois et demi* n'a point suffi pour en opérer la reproduction.

Expérience VII. — Le 13 avril 1891, on fait la section du pneumogastrique droit au milieu du cou. L'animal supporte bien l'opération. Le 16 octobre de la même année, le vague gauche est coupé à son tour. L'animal meurt quatre jours plus tard d'une broncho-pneumonie bilatérale.

Le nerf droit ne s'était donc pas reproduit après une attente de *six mois*. Le récurrent droit mesurait ici 32 centimètres.

Expérience VIII. — Le 24 avril 1889, section du vago-sympathique droit au lieu d'élection.

L'opération occasionne une dyspnée assez intense, accom-

pagnée bientôt d'un flux diarrhéique. L'animal finit néanmoins par se rétablir. Le 2 décembre de la même année, on procède à la section du nerf gauche. Le lendemain de cette opération, le chien est emporté par une stase hémorragique du poumon *droit*. Un délai de près de *sept mois et demi* n'a donc pas été suffisant pour obtenir la revivification du récurrent droit, dont la longueur était ici de 28 centimètres.

On doit induire de tous ces faits que la reproduction du pneumogastrique ou plutôt du récurrent, depuis le milieu du cou jusqu'à son extrémité laryngienne, exige un laps variant entre *sept mois et demi* et *dix mois*. Mais il reste encore à savoir si avec un délai de dix mois l'on peut *toujours* compter sur la restauration complète du nerf. L'expérience suivante permet de résoudre cette question par la négative.

Expérience IX. — Le 27 juin 1889, on sectionne le pneumogastrique droit au milieu du cou. Le 20 juin 1890, donc *un an* plus tard, le pneumogastrique gauche est divisé à son tour. Au bout de quelques jours l'animal se met à vomir et à tousser ; il gagne de la diarrhée et meurt le sixième jour après l'opération. Le récurrent droit mesurait ici 24 centimètres.

3° Nerf sciatique.

Dans toutes les expériences dont il va être question, je n'ai considéré la régénération comme complète qu'à dater du moment où le coussinet plantaire lui-même a récupéré partout sa sensibilité normale. Je me suis servi, comme moyen d'exploration, du courant faradique et quelquefois aussi, en guise de contrôle, des piqûres à l'aiguille.

Chez certains animaux, j'ai pratiqué de simples névrotomies avec affrontement des bouts. Chez d'autres, le nerf a subi soit une simple section, soit une rescision plus ou moins étendue, mais en maintenant les bouts à distance.

Première série. — *Section simple avec coaptation.*

La division du nerf a été généralement pratiquée au milieu de la cuisse, la distance moyenne entre le lieu de la section et le *coussinet plantaire* pouvant être évaluée à 30 centimètres.

Pour les six sections opérées, le délai de reproduction a varié, en chiffres ronds, de *huit* à *treize mois ;* la moyenne a été de *onze mois.* La régénération du nerf a donc marché avec une vitesse de près de *trois centimètres :* soit, plus exactement, 2c,73 *par mois,* chiffre presque identique à celui qu'ont fourni mes recherches sur la reproduction du vague.

Ici se place une observation intéressante en ce qu'elle met en pleine lumière l'influence qu'exercent les *conditions mécaniques* sur la reproduction des nerfs. Si l'on compare en effet les dates respectives de la revivification des orteils et du coussinet, on trouve entre les deux termes un écart relativement considérable que l'on peut évaluer en moyenne à *trois mois.* Et cependant le coussinet — dont la réesthésiation s'opère toujours en dernier lieu — occupe un niveau plus élevé (de 2 $^1/_2$ centimètres environ) que l'extrémité des orteils. D'autre part, j'ai vu constamment la surface plantaire, celle sur laquelle repose le coussinet, se ranimer avant les orteils et par conséquent beaucoup plus tôt que le coussinet lui-même. D'où l'on doit conclure que la position excentrique de ce dernier apporte à la péné-

tration des fibres nouvelles un obstacle mécanique qui reste longtemps insurmontable.

Une autre remarque faite sur un de mes chiens mérite également de fixer l'attention. Ayant pratiqué sur le sciatique régénéré une seconde section à 1 centimètre au dessous du premier niveau, j'ai vu la deuxième restauration s'opérer en un temps sensiblement plus court que la première. Alors que celle-ci avait exigé un délai de *dix mois*, l'autre n'a demandé que *sept mois et demi*. Il semble, d'après cela, qu'un premier effort de régénération rende plus facile le travail nécessaire à une restauration ultérieure.

Seconde série — *Sutures à distance.*

La plupart du temps, l'opération a été pratiquée sur le tronc tout entier du nerf, quelquefois seulement sur le poplité interne.

Tronc du sciatique.

J'ai consigné dans le tableau ci-dessous les résultats de ces expériences.

EXPÉRIENCES.	DISTANCE DES BOUTS.	DURÉE DU DÉLAI.
	Centimètres.	Mois.
X.	1/2	14 1/2
XI.	1 1/2	12
XII.	2	19 1/2
XIII.	2	21
XIV.	3	28 1/2

Ainsi qu'on pouvait le prévoir, la réesthésiation se trouve retardée par la disjonction des deux bouts et s'effectue, en outre, avec d'autant plus de lenteur que l'écartement des moignons est plus considérable : on voit en effet que le délai a varié du simple au double pour une différence de $^1/_2$ à 3 centimètres.

Je dois cependant faire observer qu'au point de vue chronométrique, les résultats des névrectomies sont assez inconstants. Chez certains animaux où la résection avait porté sur une longueur de 3 centimètres, la réesthésiation faisait encore défaut après un intervalle de trente et un mois. Chez d'autres, la revivification du nerf ne s'est jamais effectuée. Enfin, je ne suis parvenu en aucun cas à obtenir un succès complet lorsque les bouts ont été maintenus à une distance de 4 centimètres.

Dans tous les essais névrectomiques, j'ai eu l'occasion de constater un fait assez particulier. Alors que dans les sections simples, le retour *parfait* de la sensibilité suit ordinairement d'assez près, pour une région donnée, l'apparition des premiers indices du rétablissement fonctionnel, il s'écoule constamment entre les deux périodes, dans les cas de résection, un intervalle relativement long. De plus, à mesure que s'accroît la distance des moignons on voit augmenter la durée de ce même intervalle. Pour une résection de $^1/_2$ centimètre, par exemple, l'écart ne dépasse guère six mois, tandis qu'il atteint en moyenne une dizaine de mois lorsque la solution de continuité est de 2 centimètres. L'explication de cette particularité doit être cherchée, sans aucun doute, dans la persistance prolongée d'une insuffisance numérique des fibres. Plus l'éloignement des moignons sera considérable, moins grand sera le chiffre initial des fibres nouvelles qui réussissent à gagner

le bout périphérique; et c'est seulement quand une multiplication ultérieure de ces fibres, soit dans le tractus intercalaire, soit dans le segment périphérique lui-même, aura comblé le déchet, que la région primitivement anervée pourra récupérer sa sensibilité normale.

Poplité interne.

Expériences XV et XVI. — Deux chiens ayant subi une résection de 1 centimètre, avec fixation des bouts à cette même distance, ont retrouvé la sensibilité complète du coussinet plantaire après des délais respectifs de dix et de onze mois. Les distances entre les points de section et le coussinet étaient de 30 et de 28 centimètres. La division du poplité interne avait été pratiquée au milieu de la cuisse, en un point où ce nerf se trouvait encore accolé au poplité externe.

II. — Détermination chronométrique des différentes phases du processus régénérateur.

Il n'était possible ici d'arriver à un résultat valable qu'en comparant les sciatiques droit et gauche d'un même animal. Encore convenait-il de s'assurer préalablement si les deux nerfs, soumis au même traitement, se comportent d'une manière identique au point de vue de la réesthésiation. Pour cela, j'ai pratiqué chez un chien, à la même hauteur et à la même date, la section bilatérale du sciatique dont j'ai eu soin d'affronter exactement les bouts, et j'ai vu, en suivant pas à pas les progrès de la sensibilité, celle-ci reparaître presque simultanément dans les régions correspondantes des deux extrémités. On peut ainsi con-

sidérer comme suffisamment comparables les données chronométriques fournies par la section des sciatiques droit et gauche d'un même animal.

1° *Délai affecté à la prolifération initiale et à l'expansion exodique des fibres.*

Pour arriver à cette détermination, il fallait, toutes choses égales d'ailleurs, établir une différence *numérique* entre les sections pratiquées à droite et à gauche. Il importait aussi, afin de simplifier autant que possible le problème, de supprimer de part et d'autre la formation d'un tractus intercalaire, et cela en opérant une intime coaptation des deux bouts.

Ce programme a été réalisé dans les expériences suivantes.

Expérience XVII. — Le 18 juillet 1888, le poplité interne droit est coupé en *un seul* point, tandis que du côté gauche le même nerf est divisé en *trois* endroits différents, de centimètre en centimètre. Le niveau de la section unique correspond aussi exactement que possible à celui de la section supérieure de l'autre côté.

La distance entre la section la plus élevée et le coussinet plantaire était de 28 centimètres.

Le 3 décembre de la même année, on constate déjà au membre droit le retour de la sensibilité dans la face plantaire des orteils et du pied. Mais le coussinet reste encore absolument insensible. Du côté gauche, la sensibilité n'a pas encore atteint le niveau du coussinet.

Le 10 janvier 1889, le tubercule latéral *interne* du

coussinet droit commence à réagir. L'anesthésie du coussinet gauche est toujours complète (1).

Le 29 mars, l'éminence latérale *externe* du coussinet droit est devenue sensible à son tour.

Le 7 avril, le tubercule *médian* du même coussinet réagit faiblement. A gauche, le tubercule latéral *interne* commence à se sensibiliser.

Le 17 avril, on n'observe d'autre changement, à droite, qu'une réesthésiation plus marquée du tubercule médian. Le coussinet gauche est toujours insensible dans ses portions médiane et externe.

Le 7 juin, il existe encore une différence très appréciable, du côté droit, entre le tubercule médian et les tubercules latéraux. Du côté gauche, la tubérosité latérale interne manifeste une légère sensibilité.

Le 28 septembre, le tubercule médian du coussinet droit est devenu presque aussi impressionnable que les autres. A gauche, pas de changement.

Le 4 novembre, la réesthésiation du coussinet droit est complète. A gauche, la sensibilité reste toujours limitée au tubercule latéral interne.

Le 4 décembre, l'animal succombe accidentellement.

Par le fait de ce décès inattendu, l'expérience n'a pu

---

(1) Pour cette observation comme pour les suivantes, l'examen du membre a été pratiqué beaucoup plus fréquemment que ne le ferait supposer le nombre relativement restreint des dates qui s'y trouvent spécifiées. Ces dernières correspondent seulement aux époques où l'on a pu constater quelque changement significatif. Il eût été superflu de mentionner celles où l'exploration n'a fourni que des résultats négatifs ou douteux, et celles également qui n'ont été marquées par aucune modification appréciable dans l'état de la sensibilité.

être poursuivie jusqu'au bout. Elle ne saurait donc fournir de données différentielles relatives au délai nécessaire à la réesthésiation *complète* du coussinet. Mais, à défaut de ce repère, on peut comparer le début de la sensibilisation, à droite et à gauche, des parties homologues du coussinet.

Or, le tubercule latéral interne du côté gauche n'a commencé à réagir que *trois mois* environ après celui du côté droit. Il a donc fallu tout ce laps de temps pour voir s'effectuer la prolifération des bouts inférieurs des *deux* tronçons du poplité gauche. Ce qui permet d'évaluer approximativement à *quarante-cinq jours* le délai requis pour l'accomplissement de la *première* phase du processus dans une simple section nerveuse.

Expérience XVIII. — Le 1er février 1892, on fait la section *simple* du poplité interne *droit*. A gauche, le même nerf est divisé en *deux* points distants de 2 centimètres l'un de l'autre.

Ici encore on a fait en sorte que la section proximale de gauche occupât le même niveau que la section unique de droite.

La distance entre ce point et le coussinet était de 36 centimètres.

11 juillet 1892. A droite, la portion de la face inférieure du pied et la surface plantaire des orteils — insensibilisées par l'opération — commencent à réagir, le coussinet restant inexcitable.

A gauche, la moitié antérieure de la plante du pied, la face plantaire des orteils, et à plus forte raison le coussinet ne fournissent encore aucun signe de sensibilité.

2 août. A droite, le tubercule latéral *interne* du coussinet présente déjà une certaine impressionnabilité.

A gauche, la plante du pied et les orteils sont redevenus sensibles.

1er septembre. Le tubercule *externe* du coussinet droit ainsi que la pointe antérieure de la tubérosité *médiane* réagissent au courant, mais seulement lorsque l'excitation est énergique.

A gauche, le tubercule *interne* a cessé d'être insensible.

16 octobre. A droite, la sensibilité du coussinet est devenue générale; mais elle reste encore assez faible dans la région réesthésiée en dernier lieu. A gauche, l'impressionnabilité de la tubérosité interne s'accuse davantage; le tubercule médian réagit, mais seulement dans une partie de son étendue, la portion culminante du tubercule et sa partie postérieure demeurant toujours insensibles.

Le tubercule externe est également inexcitable.

24 novembre. A droite, le coussinet est partout impressionnable, mais encore inégalement. A gauche, le tubercule externe commence à se sensibiliser; la partie calcanéenne de l'éminence médiane ne donne encore aucune réaction.

28 décembre. Les deux coussinets sont partout excitables. Mais on constate encore une différence très sensible dans leur degré d'impressionnabilité.

26 février 1893. Les deux coussinets ont atteint le même degré de sensibilité.

On voit, d'après les notations chronologiques qui précèdent, que le *début* de la réesthésiation du coussinet, — ou plus exactement de la réesthésiation des parties homologues de cette région, — a été constaté *un mois* plus tard pour le côté gauche que pour le côté droit.

Dans la première expérience, l'intervalle avait été de quarante-cinq jours. L'écart tient sans doute à cette

circonstance que, chez le premier animal, on avait pratiqué trois sections au lieu de deux, et cela à une moindre distance. On sait, en effet, qu'un certain nombre de fibres nouvelles s'égarent avant d'atteindre le segment périphérique, si faible que soit l'intervalle entre les deux bouts : la multiplicité des sections entraînera donc toujours un déchet que le bourgeonnement ultérieur des fibres ne parviendra à combler qu'au prix d'une perte de temps plus ou moins considérable. D'autre part, la brièveté relative des tronçons réduit ici le champ de prolifération des éléments nouveaux : de là un abaissement du nombre des fibres susceptibles de participer à la revivification périphérique et, par suite, un retard inévitable dans la restauration des parties anervées du coussinet.

Pour ce qui regarde la réesthésiation *totale* du coussinet, on constate également une différence d'un mois et quelques jours entre les deux côtés. Mais il a fallu un temps à peu près double pour que le coussinet gauche atteignît le même degré de sensibilité que le droit. Ce retard tient sans doute encore à la déperdition nerveuse qui s'est faite au niveau de la seconde section, laquelle n'a pu être compensée que par une prolifération tardive.

En combinant les données relatives aux réesthésiations partielle et totale du coussinet chez les deux chiens opérés, on arrive à une moyenne d'environ *quarante jours*.

2° *Vitesse du parcours dans le segment intercalaire.*

Pour évaluer cette vitesse, il suffit de pratiquer d'un côté une division simple du nerf avec coaptation des bouts, et de l'autre une rescision ou même une simple section

avec maintien des moignons à une distance déterminée; puis de comparer les délais endéans lesquels s'effectue de part et d'autre la réinnervation des extrémités.

Expérience XIX. — Le 4 avril 1888, il est procédé du côté droit à une division simple du poplité interne avec juxtaposition des segments. A gauche, au même niveau, on divise également le nerf, mais en s'abstenant ici de rapprocher les deux moignons, dont l'écartement — causé par la rétraction — se trouve être précisément d'un centimètre.

La distance entre le niveau de la section et le coussinet est de 27 centimètres.

Le 8 septembre de la même année, la face plantaire du pied et des orteils droits commence à réagir, le coussinet restant inexcitable. A gauche, on voit persister l'anesthésie complète des orteils et d'une grande partie de la plante, ainsi que du coussinet.

7 novembre 1888. L'application du courant ne révèle encore aucune sensibilité dans le coussinet droit; du côté gauche, les orteils et la face plantaire du pied sont devenus excitables; mais le coussinet demeure insensible dans toute son étendue.

Pendant les mois suivants, il ne se produit aucun changement bien appréciable.

13 mars 1889. A droite, on constate une certaine impressionnabilité dans le pourtour du coussinet. A gauche, cette dernière région est toujours anervée.

17 avril. Le coussinet droit réagit, mais encore faiblement, dans toute son étendue. A gauche, la région basale du coussinet donne quelques signes de sensibilité.

7 juin. A droite, le coussinet a récupéré partout son

excitabilité normale ; à gauche, toute la surface du coussinet est devenue sensible, mais à un plus faible degré qu'à droite.

26 juin. La sensibilité du coussinet gauche atteint à son tour son taux physiologique.

L'animal meurt le 23 octobre 1889.

Entre les phases identiques de la réinnervation *partielle* du coussinet il s'est donc écoulé un intervalle d'un peu plus d'un mois. Pour la récsthésiation *totale*, la différence a été de 1 mois et 21 jours, et pour la restauration *parfaite*, de 19 jours.

En établissant la moyenne entre les deux premiers résultats, ceux qu'il convient surtout de prendre en considération, on trouve, en chiffre rond, *un peu moins de un mois et demi*. L'écartement des deux bouts mesurant à gauche 1 centimètre, on voit qu'ici les fibres nouvelles ont marché dans le segment intercalaire avec une vitesse d'un peu moins de 2 $^1/_2$ *décimillimètres par jour*.

Expérience XX. — Le 28 janvier 1892, le poplité interne droit est divisé vers le milieu de la cuisse et les deux bouts sont maintenus rapprochés par une suture. A gauche, on pratique sur le même nerf une résection de 1 centimètre en gardant les bouts à cette distance.

Il existait entre la section et le coussinet un intervalle de 29 centimètres.

1er juillet. A droite, la face plantaire des orteils et du pied anesthésiée par l'opération est redevenue sensible; le coussinet reste complètement inexcitable. A gauche, les orteils et le coussinet sont encore insensibles, mais la partie de la plante située derrière le coussinet commence à réagir.

26 juillet. Les deux tubérosités latérales du coussinet droit sont excitables; l'éminence médiane elle-même présente une certaine impressionnabilité, mais seulement tout à fait à son pourtour. A gauche, l'état ne s'est point modifié, sauf que la plante du pied tout entière, y compris les orteils, est redevenue sensible.

10 août. A droite, la sensibilité s'est étendue à la plus grande partie du tubercule médian du coussinet; il reste cependant encore une zone insensible occupant la portion la plus proéminente de cette tubérosité. A gauche, tout le coussinet reste anervé.

25 août. Une légère sensibilité commence à se manifester à gauche dans le tubercule interne du coussinet, ainsi qu'au pourtour du tubercule médian.

La zone insensible du coussinet droit a diminué d'étendue.

15 septembre. Au coussinet droit, la surface insensible est réduite à quelques millimètres carrés. A gauche, les tubercules externe et médian sont toujours inexcitables.

16 octobre. A droite, le lobe médian du coussinet réagit partout, mais encore plus faiblement dans sa zone centrale qu'ailleurs. A gauche, pas de changement.

10 novembre. A droite, la réesthésiation de la zone centrale des coussinets est à peu près parfaite. A gauche, le tubercule médian s'est sensibilisé dans la plus grande partie de sa surface; le centre cependant reste encore anervé, ainsi que l'éminence latérale externe.

28 décembre. A droite, la réinnervation est parfaite. A gauche, le coussinet réagit partout; mais il existe encore une différence assez marquée, comme degré, entre les deux coussinets.

15 janvier 1893. La sensibilité est normale des deux côtés.

Les délais différentiels ont donc été les suivants : un mois pour la réesthésiation *partielle* ou, si l'on veut, le début de la sensibilisation du coussinet; deux mois et douze jours pour la réesthésiation *totale ;* dix-sept jours pour la réinnervation *parfaite.*

La moyenne entre les deux premiers délais peut donc être évaluée à une cinquantaine de jours, ce qui donne encore ici une vitesse de 2 décimillimètres par jour pour le parcours dans le segment intercalaire.

Expérience XXI. — Le 16 mai 1888, même opération que dans l'expérience XX. La distance entre la section et le coussinet mesure ici 15 centimètres.

30 juillet. On constate une légère sensibilité dans les orteils à droite. A gauche, les réactions sont nulles.

10 septembre. Les deux orteils médians ont récupéré leur sensibilité normale. Les orteils de gauche sont toujours inexcitables.

L'animal meurt quelques jours plus tard (le 15 septembre).

L'expérience est donc restée ici forcément imparfaite. On peut seulement en conclure que, quarante jours environ après la réesthésiation des orteils droits, celle des orteils gauches ne commençait pas encore à se manifester. Si donc, à défaut d'observations portant sur le coussinet, on adopte pour base des calculs l'intervalle en question, en le majorant des quelques journées supplémentaires qu'eût exigées sans doute la réinnervation des orteils gauches, on arrive encore à attribuer aux fibres nouvelles une vitesse d'un peu plus de 2 décimillimètres par jour dans le segment intercalaire.

Expérience XXII. — Au lieu de faire ici une simple section d'un côté et une résection de l'autre, on pratique une rescision à droite comme à gauche, mais en enlevant à droite un segment de 1 centimètre et à gauche un tronçon de 2 centimètres.

L'opération a été faite le 8 janvier 1892.

La distance entre le niveau supérieur des résections et le coussinet était de 33 centimètres.

20 juillet. A droite, on constate la sensibilisation de la face plantaire des orteils et de toute la plante du pied, hormis le tiers antérieur de la surface située derrière le coussinet. Celui-ci est encore tout à fait insensible. A gauche, on n'observe aucune apparence de réesthésiation dans ces mêmes parties.

1er septembre. A la patte droite, la sensibilité a envahi toute la surface plantaire, sauf un espace d'environ 2 centimètres derrière le coussinet. A gauche, les orteils commencent à réagir, ainsi que la région postérieure de la plante. Des deux côtés le coussinet se montre encore insensible.

6 octobre. Toute la surface plantaire droite est excitable, à l'exception d'une zone très étroite située immédiatement derrière le coussinet. A gauche, la plante ne réagit encore que dans sa moitié calcanéenne.

Pendant la fin d'octobre, le mois de novembre et une partie de décembre, on n'observe aucun changement bien appréciable. Durant cette période, le sujet a considérablement maigri; le train de derrière présente une véritable atrophie et ne soutient plus qu'imparfaitement l'animal qui se laisse choir à chaque instant. Il semble donc que la régénération ait subi, pendant ces quelques mois, un temps d'arrêt par le fait de la dénutrition générale et locale.

28 décembre. A droite, l'état ne s'est pas modifié ; le coussinet reste toujours complètement insensible. A gauche, la zone excitable s'étend jusqu'à la moitié de la surface plantaire derrière le coussinet.

3 février 1893. Les deux coussinets sont encore insensibles. A droite la zone réesthésiée s'est encore étendue : elle atteint presque la base calcanéenne du coussinet. A gauche, il reste encore derrière le coussinet une région insensible occupant à peu près le tiers antérieur de l'espace séparant le coussinet du talon.

17 février. La sensibilité de la surface plantaire située en arrière du coussinet est devenue complète à droite ; à gauche, elle arrive à 3-4 centimètres de la base de cette éminence.

8 mars. A droite, toute la surface du tubercule latéral externe du coussinet commence à réagir. A gauche, la base seulement de cette tubérosité ainsi que celle de l'éminence médiane donnent également des signes de sensibilité. Mais toujours il reste à gauche une zone anesthésiée — de 2 centimètres environ — derrière le coussinet.

16 mars. Le coussinet droit est sensible dans toute son étendue. Il en est de même du coussinet gauche. Ici toutefois le bord calcanéen et la zone plantaire qui l'avoisine en arrière, et dont les dimensions ne dépassent plus 1 centimètre, se montrent encore anesthésiés.

28 mars. La réesthésiation est complète à gauche comme à droite.

Si l'on compare les dates de la sensibilisation totale de la zone plantaire située derrière le coussinet, on trouve une différence de 30 jours, chiffre légèrement inférieur à celui que j'ai noté dans l'expérience XXI pour la réesthésiation des orteils. D'où il résulte que les fibres nouvelles

auraient marché dans le segment intercalaire à raison de 2,8 décimillimètres par jour.

Mais on constate un écart beaucoup moins considérable pour la réinnervation totale du coussinet; ici l'intervalle n'a pas dépassé treize jours; on pourrait même le réduire à huit jours, si l'on faisait abstraction du retard observé pour l'espace presque linéaire occupé par le bord calcanéen de l'éminence médiane du coussinet gauche. Le délai différentiel a donc été presque insignifiant, bien que la distance entre les deux bouts fût de 1 centimètre à droite et de 2 centimètres à gauche.

Pour expliquer cette sorte d'anomalie, il me paraît indispensable de rappeler ici certaines données relatives à la régénération des nerfs. Toutes les observations cliniques et la plupart des faits expérimentaux semblent confirmer cette proposition que la restauration fonctionnelle s'accomplit d'autant plus promptement que les bouts du nerf divisé sont plus rapprochés l'un de l'autre. Autrement dit, la rapidité de la guérison serait en raison inverse de la distance qui sépare les deux moignons. L'analyse approfondie du procès régénérateur montre cependant que cette règle n'a rien d'absolu. Elle ne s'applique en réalité qu'aux cas ordinaires, c'est-à-dire à ceux où la reproduction du nerf se trouve abandonnée à elle-même. Il est bien vrai que si l'on divise ou résèque un tronc nerveux dans toute son épaisseur, sans user d'aucun artifice opératoire, la restauration se fera d'autant moins attendre que l'intervalle entre les segments sera moins considérable. Mais si, au lieu de laisser les deux moignons complètement isolés l'un de l'autre, on les fixe par une suture à distance, on verra déjà, comme Assaky et d'autres l'ont démontré, la régénération s'achever après un plus court délai. Que l'on

interpose, ainsi que je l'ai fait moi-même, un drain d'os décalcifié entre les deux bouts, et la restauration s'effectuera avec plus de promptitude encore. Il suffira, en d'autres termes, d'entourer les éléments nouveaux d'une sorte de tutelle pour activer leur progression centrifuge (1).

Or, chez le chien qui fait le sujet de l'expérience XXII, on n'avait pas sectionné le sciatique tout entier, mais seulement le faisceau constituant le poplité interne : en sorte que le poplité externe demeuré intact a pu non seulement servir de guide aux fibres nouvelles, mais encore et surtout maintenir devant elles une voie largement ouverte en empêchant à ce niveau l'oblitération de l'interstice aponévrotique. Dans ces conditions, il a fallu certainement, pour obtenir à droite comme à gauche la jonction des deux bouts, moins de temps que si l'on avait pratiqué la section du tronc même du sciatique (2). D'où cette conséquence que l'écart chronométrique entre la restauration du coussinet gauche et celle du coussinet droit a dû se traduire par un chiffre plus faible ou, si l'on veut, par un rapprochement relatif des dates différentielles.

D'autre part, dans mes essais sur la tubo-suture, j'ai pu me convaincre que la partie inférieure du tractus nouveau, lorsque celui-ci mesurait une certaine étendue, ten-

---

(1) *De la régénération des nerfs périphériques par le procédé de la suture tubulaire.* Archives de biologie, t. III, 1882, p. 486.

(2) Il résulte en effet des expériences XV et XVI, comparées aux expériences X et XI, que la restauration après résection s'accomplit avec plus de rapidité lorsque, au lieu de névrectomiser le tronc même du sciatique, on se contente de pratiquer une resection d'égale étendue sur le poplité interne.

dait à se névriculiser à la façon d'un nerf normal, alors que sa partie supérieure conservait la structure confuse d'un produit névromateux. Cette fasciculation régulière du segment distal du tractus, caractérisée par la rectification et la parallélisation des fibres, est évidemment de nature à faciliter leur progression. Il s'ensuit que la seconde portion du funicule mettra moins de temps à s'organiser que la première, de telle sorte que le laps employé à la formation du segment intercalaire ne sera nullement proportionnel à la distance des deux bouts. A vrai dire, cette donnée ne s'applique qu'aux cas où le tractus en question trouve devant lui un espace libre. Mais c'est précisément ce qui se produit quand, au lieu de trancher le nerf tout entier, on se borne à diviser un des faisceaux du tronc nerveux. Elle ne concerne pas non plus ceux où l'écartement des moignons dépasse 2 centimètres, comme c'était le fait pour plusieurs des expériences relatives au délai global. On doit tenir compte, en effet, dans ces derniers cas, de la condensation progressive du tissu conjonctif qui tend à combler l'interstice. Plus on s'éloignera du moment, ou, ce qui revient au même, du niveau supérieur de la section, plus cette masse deviendra résistante et plus les fibres nouvelles auront de peine à la traverser. Il en résulte que si les fibres progressent avec une plus grande rapidité dans la région moyenne d'un long segment intercalaire, elles reperdront et au delà cette avance lorsqu'il s'agira pour elles de franchir la partie inférieure du tractus en question.

L'anomalie apparente rencontrée chez notre chien ne fait donc, en somme, que justifier une fois de plus l'importance du rôle attribué aux influences purement physiques dans l'évolution régénératrice des nerfs.

Si l'on écarte les chiffres relatifs à la réesthésiation du coussinet chez notre animal par la raison qu'ils indiquent la vitesse des fibres dans la seconde partie seulement et non dans l'ensemble du segment intercalaire, on arrive à une moyenne d'un peu plus de 2 $^1/_2$ décimillimètres par jour.

3° *Progression des fibres dans le segment périphérique.*

Pour déterminer cette vitesse, j'avais à pratiquer des deux côtés une section simple avec coaptation parfaite, mais à des niveaux différents.

Expérience XXIII. — Le 31 octobre 1888, le poplité interne gauche est divisé vers le milieu de la cuisse; à droite, la section porte sur le tibial postérieur, à peu près au milieu de la jambe.

La distance entre la section gauche et le coussinet plantaire était de 25 centimètres. A droite, elle mesurait 16 $^1/_2$ centimètres. Il existait donc entre les deux sections une différence de niveau de 8 $^1/_2$ centimètres. En d'autres termes, le bout périphérique gauche comptait 8 $^1/_2$ centimètres de plus que le droit.

A la patte droite, le coussinet seul se montre anesthésié; à gauche, l'insensibilité occupe un espace un peu plus étendu.

7 juin 1889. Le pourtour du coussinet droit, à l'exception de la pointe du tubercule médian, commence à réagir, tandis que le coussinet gauche reste totalement insensible.

29 juillet. Le coussinet droit a récupéré partout sa sensibilité; mais il faut user d'un courant énergique pour obtenir la réaction. A gauche, le pourtour seul du coussinet manifeste une légère sensibilité.

A partir de ce moment, la réesthésiation cesse de progresser; l'animal très amaigri est pris de diarrhée et succombe le 9 janvier 1890.

De cette expérience incomplète, on peut seulement conclure que la réinnervation partielle du coussinet gauche s'est opérée cinquante-deux jours après celle de son congénère. Les fibres nouvelles ont donc marché dans le bout périphérique avec une vitesse de $1^{mm},6$ par jour.

Expérience XXIV. — Le 10 février 1892, on coupe le faisceau du sciatique formant le poplité interne gauche à la partie supérieure de la cuisse. A droite, le même nerf est divisé à 4 centimètres plus bas. La distance de la première section au coussinet était de 36 centimètres.

5 juillet. A droite, la plante du pied tout entière, au-dessus du coussinet, fournit des signes positifs de sensibilité. Le coussinet lui-même et les orteils sont encore anervés. A gauche, la plante du pied se montre encore inexcitable.

26 juillet. La plante et les orteils droits, à l'exclusion du coussinet, réagissent, mais encore assez faiblement. A gauche, les orteils, le coussinet et le tiers antérieur de la plante sont insensibles.

1er août. Le coussinet droit sent légèrement dans le tubercule latéral interne. A gauche, les orteils médians, le tiers antérieur de la plante et le coussinet sont encore totalement insensibles.

10 août. La base du cône médian du coussinet droit commence à se sensibiliser. Pas de changement à gauche.

15 septembre. A droite, le tubercule externe et la partie culminante du lobe médian du coussinet droit sont encore inexcitables. A gauche, on observe la réesthésiation

de toute la plante, des orteils médians et du pourtour du coussinet.

16 octobre. A droite, le coussinet réagit dans toute son étendue, mais moins fortement dans sa région centrale. A gauche, les tubercules latéraux sentent nettement, mais l'éminence médiane reste encore anervée.

1er novembre. Pas de changement à droite. A gauche, le centre seul du tubercule médian se montre inexcitable.

24 novembre. Le coussinet gauche tout entier commence à réagir, mais encore plus faiblement qu'à droite.

3 février 1893. La réesthésiation atteint le même degré à droite et à gauche.

En comparant ici les notations chronologiques, on trouve pour la réesthésiation générale des *orteils* une différence de 49 jours : d'où l'on doit conclure que les fibres ont progressé dans le bout périphérique à raison de $0^{mm},82$ par jour. Pour la réinnervation *totale* du *coussinet*, le laps différentiel n'a pas dépassé 39 jours, ce qui donne une vitesse de 1 millimètre par jour.

Enfin, en ce qui concerne la restauration sensitive *parfaite* de la surface du *coussinet*, pour laquelle le délai a été de 70 jours, on arrive au chiffre de $0^{mm},57$ par jour.

Expérience XXV. — Le 14 novembre 1888, le *péronier* est divisé au milieu de la cuisse à droite, tandis qu'à gauche la section porte sur l'endroit précis où le nerf contourne le péroné. La distance entre les deux sections est de 5 centimètres.

On constate après l'opération, des deux côtés, l'anesthésie de toute la face dorsale du pied y compris celle des orteils et du bord externe.

23 février 1889. Le dos du pied gauche a déjà récupéré sa sensibilité qui reste seulement assez faible vers son bord externe. A droite, cette partie est encore insensible dans la région des orteils et dans toute sa zone externe.

25 mars. Le bord externe du pied gauche est redevenu aussi sensible que le reste. A droite, l'extrémité des orteils et le bord externe sont encore inexcitables.

24 avril. La réesthésiation est générale à droite comme à gauche; seulement il existe encore une différence notable dans le degré d'impressionnabilité des deux surfaces, au moins pour la région des orteils.

29 juin. On ne constate plus de différence entre les deux côtés au point de vue de l'intensité des réactions sensitives.

De ceci l'on peut conclure que la réesthésiation *totale* a exigé pour s'accomplir un laps de deux mois, soit une vitesse de $0^{mm},8$ par jour, et que la restauration *parfaite* s'est exécutée à raison de $0^{mm},76$.

En établissant une moyenne entre toutes les données fournies par les expériences XXIII, XXIV et XXV, on arrive au chiffre rond de 1 millimètre, lequel se trouve être très notablement supérieur à celui qui représente la vitesse observée pour les deux autres phases du processus.

Si maintenant l'on compare entre elles les indications relatives aux deux dernières phases de la régénération nerveuse, on constate que les fibres nouvelles parcourent le bout périphérique avec une vitesse à peu près *quintuple* de celle qui règle leur marche dans le segment intercalaire.

L'explication ou, si l'on veut, la justification de cet écart doit être cherchée dans une différence de milieu.

Entre les deux segments, les éléments de nouvelle formation errent pour ainsi dire sans guide dans l'espace interaponévrotique ; ils accomplissent des détours inutiles, comme le démontrent du reste la structure feutrée du névrome et les flexuosités des faisceaux nerveux. La masse conjonctive qui s'organise dans l'intervalle des bouts vient encore accroître, par sa réticulation capricieuse, l'obstacle opposé à la croissance en ligne droite des éléments nerveux qui doivent péniblement chercher leur voie au milieu de cet inextricable lacis. Dans le bout périphérique, au contraire, ils rencontrent des interstices rectilignes tout prêts à les recevoir, et l'on comprend qu'ils s'y propagent avec une facilité et par conséquent aussi avec une rapidité beaucoup plus grandes.

Cela est tellement vrai que si, par une circonstance fortuite, le segment distal du nerf vient à subir une altération structurale plus ou moins profonde, qu'il présente, par exemple, un certain degré de sclérose cicatricielle résultant d'une lésion locale, la marche des fibres dans le bout périphérique s'en trouvera ralentie et le retard éprouvé par elles sera parfois assez considérable pour renverser en quelque sorte l'ordre naturel de leur progression. Au lieu de voir se réesthésier en premier lieu celui des deux coussinets qui théoriquement devrait se sensibiliser avant l'autre, c'est au contraire la restauration du second coussinet qui se produira tout d'abord.

Témoin le fait suivant qui me semble absolument démonstratif.

Expérience XXVI. — Le 5 mars 1888, dans le but de fixer le temps nécessaire à la prolifération initiale, j'avais coupé le poplité interne droit en un seul point et le poplité

interne gauche en trois points différents; les deux tronçons mesuraient ici chacun 1 centimètre. La coaptation avait été faite avec le même soin des deux côtés.

10 janvier 1889. A droite, le coussinet est encore absolument insensible; à gauche, sa surface est déjà légèrement excitable.

13 mars. Le coussinet droit réagit faiblement, mais nettement, excepté dans la partie culminante et la pointe antérieure du tubercule médian.

A gauche, la sensibilité est devenue très vive dans toute l'étendue du coussinet.

17 avril. A droite, la surface tout entière du coussinet donne des signes de sensibilité, mais cependant encore moins accusés qu'à gauche.

28 juin. Les deux coussinets réagissent aussi vivement l'un que l'autre.

Il y avait dans ces résultats quelque chose de paradoxal : on devait s'attendre à une réesthésiation plus prompte du coussinet droit, puisque de ce côté le nerf n'avait subi qu'une simple section. Mais l'animal portait au membre droit une *fracture* consolidée des os du métatarse en un point voisin de l'articulation tarso-métatarsienne, fracture que décelait la présence d'un cal volumineux avec une déviation très apparente de l'extrémité du pied. Les ramifications pédieuses du tibial postérieur, altérées dans leur structure et déviées de leur direction normale par le fait de la fracture, devaient naturellement présenter une résistance anormale à la propagation des fibres. Ainsi s'expliquait tout naturellement, par des circonstances purement physiques, la remarquable interversion constatée chez notre animal.

Il m'a paru intéressant de comparer les données ressortissant à la durée individuelle des diverses phases du processus avec celles qui se rapportent à la reproduction prise dans son ensemble, une concordance même approximative des chiffres devant fournir la preuve mathématique de leur exactitude.

La moyenne du temps affecté à la prolifération initiale et à l'expansion exodique a été évaluée à quarante jours. La vitesse moyenne du parcours dans le segment périphérique s'élève à 1 millimètre. Si l'on adopte le chiffre de 30 centimètres comme exprimant la longueur moyenne de la portion du nerf située en dessous de la section, on arrive à un total de trois cent quarante jours. Or, j'ai constaté que, pour le pneumogastrique ramené à une longueur de 30 centimètres, le délai *global* minimum était de trois cents jours, et que le sciatique, en attribuant les mêmes dimensions à son segment distal, exigeait également une dizaine de mois pour effectuer sa régénération complète. La différence entre les résultats fournis par les deux groupes d'expériences est donc seulement de quarante jours, différence négligeable si l'on songe qu'il suffirait, pour en renverser les termes, de majorer d'un centimillimètre la vitesse des fibres dans le bout périphérique.

Ceci s'applique aux sections simples avec coaptation des bouts.

Lorsque les segments restent écartés, il faut tenir compte, en plus, de la marche des éléments nerveux dans le système intercalaire. Admettons de part et d'autre la distance d'un centimètre pour rendre possible la comparaison. La vitesse des fibres qui vont du bout central au bout périphérique atteignant 2 décimillimètres par jour, le laps nécessaire à la jonction nerveuse des deux segments pourra

être évalué à une quarantaine de jours : ce qui portera à trois cent septante-cinq jours le délai affecté à l'ensemble de la reproduction. Et l'on a vu précédemment que pour le sciatique, la durée globale moyenne du processus était d'environ quatre cents jours, lorsque les bouts se trouvaient écartés l'un de l'autre d'un centimètre.

Ici encore les deux résultats ne diffèrent que d'une quantité négligeable.

Il y a donc lieu de considérer comme véritablement adéquates les données numériques relatives aux trois phases du procès régénérateur, dont la détermination constituait le principal but de mes recherches. —

Mais, indépendamment des observations sur lesquelles sont basées ces évaluations chronométriques, j'ai pu noter au cours de mes investigations quelques faits d'ordre subsidiaire qui me paraissent présenter un certain intérêt.

Si l'on suit pas à pas les progrès de la réesthésiation du pied après la section du poplité interne, on constate que cette dernière s'effectue dans un ordre régulier indiqué dans les propositions suivantes :

1° La plante du pied tout entière, y compris la face inférieure des orteils, se ranime constamment avant le coussinet (1).

2° Toujours ou presque toujours la partie culminante du lobe médian du coussinet est celle qui se réesthésie en dernier lieu. D'ordinaire aussi, c'est par la tubérosité interne que commence la restauration sensitive.

---

(1) Cette règle n'a comporté qu'une seule exception, et encore très relative : celle qui s'est présentée chez le chien soumis à l'expérience XXII. Ici, en effet, il restait encore à la face plantaire du pied, derrière le coussinet gauche, une petite zone insensible alors que le coussinet lui-même avait récupéré toute son excitabilité.

3° Entre le début de la réinnervation du coussinet et le retour de la sensibilité dans toute sa surface, il s'écoule généralement un laps proportionnellement plus long que pour les autres parties de la jambe et du pied.

C'est encore dans une intervention des conditions mécaniques qu'il convient de chercher la raison de ces particularités.

J'ai déja fait voir, après Ranvier, que la *direction* des fibres nouvelles est uniquement déterminée par l'état physique des milieux. Je puis ajouter maintenant que la *rapidité* de leur progression dépend des mêmes circonstances. Toutes les fois qu'en suivant le trajet des anciens faisceaux les fibres nouvelles seront obligées de changer avec eux de direction, on les verra subir un temps d'arrêt ou tout au moins un ralentissement marqué dans leur évolution centrifuge, c'est-à-dire que la croissance des fibres s'effectue avec d'autant plus de rapidité que leur parcours est plus direct. Ce qu'on pourrait exprimer sous une forme plus concrète en disant que *les éléments nouveaux aiment à pousser droit devant eux*. Lors donc qu'il leur arrivera de rencontrer en chemin une bifurcation nerveuse, au niveau surtout d'une émission collatérale, ils passeront beaucoup plus facilement dans le faisceau direct que dans les branches qui s'en détachent. Si le coussinet tarde tant à se sensibiliser, c'est que précisément il occupe une position en quelque sorte excentrique; et bien que les fibres nouvelles aient à fournir un trajet sensiblement plus long pour atteindre l'extrémité des orteils, on voit la réesthésiation de ces derniers organes s'opérer beaucoup plus tôt que celle du coussinet.

Il semble, en outre, que cet arrêt — imposé par l'angulation des filets collatéraux — ait pour effet de déprimer la vitalité des fibres, attendu qu'il s'écoule un intervalle rela-

tivement considérable entre le début et l'achèvement de la restauration sensitive du coussinet. Peut-être aussi que la compacité relative du tissu dont se compose la masse du coussinet exerce de son côté une influence inhibitrice sur la progression des éléments nerveux.

Quant à la restauration tardive de la portion culminante du lobe médian du coussinet, elle s'explique tout naturellement par cette circonstance que les fibrilles destinées à la zone en question viennent de la profondeur (1), et qu'elles ont, par suite, un plus grand espace à parcourir pour en atteindre la surface.

Enfin, c'est bien évidemment à la direction légèrement oblique en dehors du nerf plantaire qu'il y a lieu d'attribuer la réesthésiation précoce du tubercule interne du coussinet.

Conclusions.

Chez le chien, et sans doute aussi chez l'homme, la régénération nerveuse *idéale*, — j'entends par là celle qui s'opère dans des conditions telles qu'aucun obstacle accidentel n'en vienne entraver la marche, — s'effectue, au moins pour les nerfs à long trajet direct, avec une régularité chronologique presque parfaite.

En ne considérant que le délai *global* requis pour une restauration complète, on peut évaluer la vitesse moyenne des fibres à 1 millimètre par jour.

Si l'on fait porter les déterminations sur la durée relative de chacune des phases du processus, on arrive aux chiffres suivants :

---

(1) Voir à ce sujet mes expériences sur l'innervation indirecte de la peau. (*Archives de biologie*, t. VII, 1886, pp. 519 et 520.)

Le temps moyen nécessaire à l'achèvement du premier stade (*prolifération initiale et expansion exodique*) est d'environ quarante jours. Celui qui répond aux deux autres phases varie naturellement d'après la distance des bouts dans le cas de résection et d'après la longueur du segment périphérique. Mais si, par le calcul, on ramène les évaluations à une base commune, on trouve que, pour une résection d'un centimètre, les fibres nouvelles marchent *dans le système intercalaire* à raison de 2 $^1/_2$ décimillimètres par jour. Si la distance entre les moignons s'élève à 2 centimètres, la vitesse augmente dans une proportion très sensible. Si, au contraire, l'écartement des bouts dépasse cette dernière limite, la marche moyenne des fibres se ralentit, et cela à peu près en raison directe de la longueur de l'intervalle.

Quant à la progression des éléments nouveaux *à travers le bout périphérique*, elle se fait avec une vitesse de 1 millimètre par jour, vitesse de beaucoup supérieure à celle de leur parcours dans le segment intercalaire. Cette différence a sa raison d'être dans les *conditions mécaniques* au milieu desquelles s'accomplissent la croissance et la propagation des fibres.

C'est aux mêmes influences qu'il convient de rapporter certaines particularités assez remarquables observées au cours de la reproduction du poplité interne, à savoir : 1° la réesthésiation de la face plantaire des orteils avant celle du coussinet; 2° l'ordre topographique constant dans lequel s'opère la sensibilisation de cette dernière partie; 3° la longueur relative du délai qui sépare le début de la restauration sensitive du coussinet de sa réinnervation totale.

—

Action de la chaleur sur la dypnone ;
par Maurice Delacre.

Dans une précédente communication (*), j'ai décrit la dypnone $\begin{matrix}C^6H^5\\C\ H^5\end{matrix}> CH = CH . CO . C^6H^5$, et démontré que c'est un premier pas vers la chaîne benzinique qui se forme par l'action de l'acide chlorhydrique gazeux sur l'acétophénone. Frappé de la facilité avec laquelle cette acétone donne naissance à la triphénylbenzine par différentes réactions, j'ai été amené à étudier la genèse de cet hydrocarbure; cette étude m'occupe depuis plus de cinq ans. Suffisamment développée, elle constituerait une donnée importante pour l'histoire de la benzine. En effet, aucune réaction n'a permis encore d'arriver à un noyau benzinique d'une façon graduelle, en saisissant le point exact où la chaîne se ferme, et permettant de conclure de la constitution d'une chaîne arborescente à celle d'une chaîne hexagonale.

Poursuivant donc la solution de ce problème, je me suis attaché à étudier l'action du zinc-éthyle sur la dypnone; j'ai commencé par là, à cause de la possibilité que j'entrevoyais de modérer l'action du réactif et de l'étudier graduellement. Ces recherches m'ont ainsi conduit à la série des dypnopinacones; les trois dypnopinacones isolées jusque maintenant et les sept dypnopinacolines, donnent par diverses réactions de la triphénylbenzine. Une partie de ce

(*) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3e sér., t. XXII, p. 470, 1890.

travail a été publiée dans ce recueil; je présenterai bientôt à l'Académie une seconde communication sur ce sujet.

Bien que désireux de poursuivre aussi loin que possible ces recherches, qui demanderont certainement encore une longue série d'années pour conduire au résultat que j'espère, je ne me suis pas privé de chercher à résoudre en même temps la question de la synthèse de la benzine d'une manière plus simple. Le zinc-éthyle, employé pour la préparation des dypnopinacones, n'est pas seulement un agent de déshydratation, c'est avant tout un hydrogénant, et j'avais espéré atteindre le but plus facilement, quoique d'une manière moins sûre, en me servant d'un réactif simplement déshydratant, tel que HCl. Ces tentatives ont été jusqu'aujourd'hui absolument infructueuses; malgré de nombreux essais, il m'a été impossible d'isoler par ce moyen un intermédiaire entre l'acétophénone et la triphénylbenzine. C'est à la suite de ces insuccès que je me suis demandé si la conception de M. Baeyer pour la synthèse de la benzine était bien exacte; il est vrai que l'oxyde de mésityle (par simple analogie avec la dypnone) constitue un premier intermédiaire; mais la phorone constitue-t-elle un second degré pour arriver à une chaîne cyclique? C'est ce qui n'est pas encore prouvé, et qui me paraît actuellement sujet à caution; à tel point que je me suis proposé d'étudier la formation de la benzine à partir de la dypnone, sans addition d'une molécule nouvelle d'acétophénone.

J'ai fixé mon choix sur l'action de la chaleur. C'est en octobre 1892 que commençaient ces recherches; j'obtenais un produit cristallisé en magnifiques paillettes fondant à 108°,5, et donnant spontanément à l'air, en solution alcoolique, un produit blanc pulvérulent; j'analysai ces produits, mais ces résultats isolés ne me parurent pas motiver la publication d'une note spéciale. Sur ces entrefaites, parut,

dans les Bulletins de la société chimique de Berlin, un travail de MM. C. Engler et L. Dengler (*), décrivant le produit en paillettes nacrées fondant à 109°. Les auteurs le préparent en soumettant l'acétophénone à l'action de la chaleur en vase clos; or, d'après leurs recherches, il se forme ainsi de la dypnone, il n'y a donc rien d'étonnant à ce que nous ayons obtenu l'un et l'autre le même produit. Cependant, outre les recherches des savants allemands, les quelques essais que je mentionne plus loin prouvent que ce produit cristalisé est bien un dérivé de la dypnone plutôt que l'acétophénone. M. C. Engler, avec une courtoisie parfaite à laquelle je me plais à rendre hommage, a bien voulu m'abandonner l'étude de ce corps; je tiens à lui témoigner ici toute ma gratitude.

Le résultat de l'action de la chaleur sur la dypnone dépend essentiellement des conditions dans lesquelles on opère; la présente note a pour objet seulement de les préciser.

Dans les premiers essais (**) j'ai opéré la distillation de la dypnone dans une cornue; en distillant très lentement, on obtient principalement de la triphénylbenzine; c'est le résultat que j'ai mentionné dans mon premier travail; les produits liquides passant avant n'avaient pas attiré mon attention.

En reprenant cet essai l'an dernier et distillant un peu plus rapidement, j'ai obtenu un mélange semi-solide qui contenait le corps décrit par MM. Engler et Dengler; ce moyen paraissait même très avantageux pour préparer cette substance, mais des essais ultérieurs n'ont pas conduit à des résultats constants.

(*) *Berichte Jahrg.*, XXVI, p. 1444.

(**) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3e sér., t. XX, p. 464, 1888.

Enfin, on peut arriver à distiller rapidement la dypnone dans une cornue sans qu'elle subisse de décomposition notable; c'est ainsi que j'ai distillé 150 grammes de dypnone dans une cornue de 500 centimètres cubes avec un triple bec de Bunsen; il reste à peine 10 à 15 grammes de résidu gommeux. Le produit distillé était liquide et contenait quelques gouttelettes insolubles; j'ai ajouté de l'acide acétique pour rendre le mélange homogène, puis distillé dans le vide. A part un peu de triphénylbenzine restée comme résidu, je n'ai pu isoler que de la dypnone, et une petite quantité d'acétophénone.

Je n'ai pas continué mes essais de cette manière. Ceux que je viens de mentionner suffisent à prouver qu'il faut, pour obtenir des résultats constants, observer strictement les mêmes conditions; cela n'est guère possible dans une cornue. Tous les essais suivants ont été faits dans un simple ballon à distillation dont le col, de 20 centimètres de haut, possède en son milieu un tube incliné légèrement qui sert de réfrigérant et débouche dans un tube à essais où s'accumulent les produits condensés. La température est donnée par un thermomètre plongeant dans la masse; on chauffe sur une simple toile métallique (*).

Première série d'expériences. — a) 98 grammes de dypnone sont chauffés à 350°; il distille pendant ce temps un liquide qui contient dans les premières portions de l'eau, mais devient bientôt homogène; après quatre heures, on élève la température à 410° jusqu'à ce qu'il ne distille plus rien, on recueille 42 grammes de produit liquide.

(*) Le dégagement de gaz est un fait constant dans les essais que je mentionne dans la suite de ce travail; je ne me suis pas occupé de les caractériser.

b) 250 grammes de dypnone; en chauffant à 380°-400° jusqu'à ce qu'il ne distille plus rien, on recueille 86 grammes de produit desséché à $CaCl^2$. Le résidu chauffé dans une cornue donne un peu d'un produit liquide qui n'a pas été déterminé et de triphénylbenzine; il reste dans la cornue 85 grammes de charbon.

Le produit liquide obtenu dans les opérations de ce genre, dont je viens de mentionner deux types, était celui dont l'étude m'intéressait et auquel j'attachais à ce moment de l'importance, espérant trouver une réaction analogue à celle du dypnopinalcolène ou des dypnopinacolines. Son étude ne m'a pas permis d'en isoler les constituants, et moins encore de lui assigner un rôle précis dans l'étude que je poursuis.

Ce mélange, privé par $CaCl^2$ des gouttes d'eau qu'il contient, bout sans arrêt de 90-200°, en laissant un résidu d'acide benzoïque; il possède une odeur forte et spéciale, et s'empare du brome avec une grande énergie.

La partie bouillant à 185°-200 est probablement composée en grande partie d'un mélange d'hydrocarbures à point d'ébullition inférieur et d'acide benzoïque, car, traitée par KOH, elle bout presque toute sous 185°.

La portion bouillant à 160-185°, rectifiée plusieurs fois, a donné à l'analyse les chiffres consignés en I; le même échantillon traité par KOH et rectifié a servi à l'analyse II.

Substance	0,1554	0,0902
Eau	0,1132	0,0724
Acide carbonique . .	0,4389	0,2895
	0,0039	0,0059
C °/₀	89,19	89,32
H °/₀	9,29	8,92

Ces analyses suffisent à démontrer que le corps analysé n'était pas pur; elles conduisent à 98,48 et 98,24 au lieu de 100, et cela mènerait à une substance oxygénée dont la formule aurait une grandeur manifestement trop forte, vu son point d'ébullition. Des rectifications dans un appareil à boules n'ont pas conduit à un résultat plus satisfaisant.

Les résidus des rectifications précédentes, traités par l'acide acétique et la phénylhydrazine, ont donné de belles aiguilles légèrement jaunes.

I. fus. 151° — a été préparé uniquement avec les produits bouillant sous 160°.

II. fus. 155°.

Substance	0,0988	0,1482	
Eau	0,0600	0,0876	
Acide carbonique . .	0,2862 0,0044	0,4294 0,0026	$C^{14}H^{14}N^2$
C %	80,22	79,50	80,00
H %	6,75	6,56	6,6

Cette hydrazone ne peut être identifiée à celle de l'acétophénone qui fond à 105°, ni à celle de la phénylacétaldéhyde qui fond à 58°.

Deuxième série d'expériences. — La dernière série d'expériences que j'ai effectuées a eu principalement pour but d'étudier le rôle du composé cristallisé isolé antérieurement. Les recherches dans cette voie sont encore inachevées, mais je crois qu'il est bon de les mentionner pour montrer en quoi elles diffèrent de celle de MM. Engler et Dengler.

75 grammes de dypnone sont chauffés comme précédemment à 300° pendant un nombre d'heures variable, inscrit dans la deuxième colonne du tableau ci-après. Pendant ce temps, il distille une quantité de liquide indiquée dans la troisième colonne en centimètres cubes ou grammes. Le produit ainsi chauffé est distillé au bain de chlorure de zinc sous la pression de 16 millimètres; on sépare par fractions ainsi qu'il est indiqué.

Expériences.	HEURES.	Distillation.	— 200°.	200°-220°.	220°-250°.	250°-260°.	260°-290°.	290°-330°.	RÉSIDU.
I.	$3\frac{1}{2}$	2	12	35		3	4	12	?
II.	$5\frac{1}{2}$	6	9	24	11 (4,9)	2	4	12	4
III.	9	8	8	17 (4,8)	7 (3,5)	1	6	17	7
IV.	30	10	8	8 (2)	10 (2,9)	6	22	11	
V.	50	$10\frac{1}{2}$	7	6	6	4	8	30	10

Jusqu'à 200° il passe d'abord un produit liquide, puis de l'acide benzoïque; plus on chauffe longtemps et plus la quantité de liquide diminue; dans l'opération I la fraction complète est liquide, II semi-solide, III et les suivantes, de plus en plus solide. Cette diminution du liquide, qui est probablement un hydrocarbure, est intéressante.

Les fractions 200-220 et 220°-250° renferment le pro-

duit cristallisé mentionné précédemment. On peut voir que son poids, indiqué entre parenthèses, passe par un maximum à l'opération III et diminue ensuite à mesure qu'augmente la triphénylbenzine (290-340°).

Pour isoler le produit solide, on en sépare la dypnone par filtration dans le vide et on le fait cristalliser dans l'alcool à l'abri de l'air. Les analyses que j'ai faites sont d'accord avec celles de MM. Engler et Dengler pour faire adopter la formule $C^{16}H^{12}O$.

Substance	0,1692	0,1827	
Eau	0,0864	0,0936	
Acide carbonique. .	0,5586	0,5791	
	0,0047	0,0050	
			Calculé.
C °/₀	87,57	87,19	87,27
H °/₀	5,67	5,65	5,45

Le produit qui a servi à ces analyses l'an dernier fondait à 108°,5, celui dont je viens de mentionner la préparation par essorage fond à 110°,5.

La détermination cryoscopique conduit à la formule moléculaire en C^{16}.

Benzine 17,5798 gr. Cong. 2°,905 2°,900 moyenne 2°,902

Substance . . .	0,2259	0,3577	0,5105	0,6309	0,7677
Congélation . .	2°,58	2°,404	2°,21	2°,033	1°,868
Poids moléculaire.	202	206	212	209	213

La solution alcoolique de $C^{16}H^{12}O$ dépose peu à peu un produit blanc insoluble et dont l'existence a été seulement mentionnée par les savants allemands. Ce produit est

formé de très petites aiguilles; il fond vers 250° et est insoluble dans la plupart des dissolvants ordinaires; il communique aux chlorures d'acétyle et de benzoyle une magnifique coloration vert-émeraude et se dissout mieux à chaud qu'à froid dans ces véhicules. Il cristallise également assez bien dans l'aldéhyde benzoïque; la solution prend une belle coloration rougeâtre fluorescente.

	I.	II.	
Substance	0,1418	0,0987	
Eau	0,0655	0,0458	
Acide carbonique . .	0,4153 0,0088	0,2878 0,0064	$C^{16}H^{12}O^{2}$
C °/₀	81,56	81,29	81,35
H °/₀	5,13	5,16	5,08

L'analyse I a été faite avec un produit obtenu par conservation à l'air d'un mélange d'alcool de $C^{16}H^{12}O$ pur; on a lavé soigneusement à l'alcool bouillant. Le produit de l'analyse II a été cristallisé dans le chlorure de benzoyle.

Dans mes premières expériences, faites le plus souvent au contact de l'air, j'avais cru devoir attribuer un rôle à ce produit dans la formation de la triphénylbenzine; aussi avais-je essayé sur lui l'action de la chaleur en en distillant 5 grammes à feu nu; cela n'a donné qu'une substance charbonneuse, à part un peu d'acide benzoïque et d'un liquide mobile. Mes dernières expériences m'ont démontré que ce corps ne se forme pas en quantité appréciable dans l'action de la chaleur seule sur la dypnone, et que par conséquent il n'intervient pas dans la synthèse dont je poursuis l'étude.

La fraction 250°-260 est, dans les premières opérations, formée principalement du $C^{16}H^{12}O$; lorsque l'on chauffe

plus longtemps, au lieu d'être cristalline, elle est amorphe et de consistance semi-solide.

Les fractions suivantes sont formées de triphénylbenzine.

Le résidu III est brun-acajou ; il ne contient pas de charbon, et se réduit facilement en poudre cristalline ; en IV et V la masse est noire, bien qu'il paraisse encore possible d'en retirer de la triphénylbenzine.

Il serait prématuré, sans aucun doute, de vouloir tirer de ces expériences une conclusion certaine. Cependant deux faits semblent corrélatifs : d'une part l'augmentation de la triphénylbenzine, d'autre part la diminution de $C^{16}H^{12}O$ et du produit liquide distillant avant l'acide benzoïque. Si l'on se rappelle les analyses données plus haut du corps volatil vers 170°, n'est-il pas permis de prévoir une réaction comme celle qui suit :

$$C^{16}H^{12}O + C^{8}H^{8} = C^{24}H^{28} + H^{2}O.$$

Avant de terminer cette note, je mentionnerai deux produits qui pourraient devenir intéressants pour mes recherches; il répondent à la formule minimum $C^{16}H^{12}O$ et fondent tous deux à 162°-163°. L'un s'obtient par distillation de l'isodypnopinacoline α, l'autre, comme produit secondaire, dans la préparation de la dypnone au moyen du zinc-éthyle. Tous deux possèdent des réactions nettement différentes.

Université de Gand, laboratoire de chimie analytique.

ÉLECTION.

La Classe se forme en comité secret pour procéder à la discussion des titres des candidats aux places vacantes et à la présentation de candidatures nouvelles.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 6 novembre 1893.

M. Ch. Loomans, vice-directeur, occupe le fauteuil.
M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Alph. Wauters, A. Wagener, P. Willems, S. Bormans, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher, T.-J. Lamy, L. Vanderkindere, Al. Henne, le comte Goblet d'Alviella, F. Vander Haeghen, J. Vuylsteke, Ém. Banning, A. Giron, le baron J. de Chestret de Haneffe, *membres;* Alph. Rivier, *associé;* G. Kurth, Mesdach de ter Kiele et le chevalier Descamps, *correspondants.*

M. Gevaert, membre de la Classe des beaux-arts, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M^me^ Leemans, née de Virieu, annonce la mort de son mari, M. le docteur Leemans, ex-directeur du Musée royal néerlandais des antiquités, à Leyde, associé de la Classe, décédé à Leyde le 14 octobre 1893.

Une lettre de condoléance sera adressée à M^me^ veuve Leemans.

— M. Giron remet pour l'*Annuaire* de 1894 le manuscrit de sa notice sur Ch. Faider, ancien membre de la Classe. — Remerciements.

— M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique envoie, pour la Bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des ouvrages suivants :

1° *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus : Bibliographie*, tome IV;

2° *Annales de la Société d'archéologie de Bruxelles*, tome VII, 4e livraison;

3° *Bethleem sive Cœnobii Bethleemitici canonicorum regularium ordinis sancti Augustini;* par F. Timmermans.

— Remerciements.

— M. le secrétaire perpétuel présente, au nom de la Commission de la *Biographie nationale*, le second fascicule du tome XII de la *Biographie*, qui sera incessamment distribué.

Ce fascicule clôt la lettre *L* et comprend une Table alphabétique des notices contenues dans les douze premiers volumes.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Miscellanées chinois;* par le chevalier C. de Harlez;

2° *Des gardes champêtres. Discours;* par M. Detroz;

3° a) *Deux stubers d'Ernest d'Aspremont-Linden;* b) *Les monnaies de Philippe II frappées à Maestricht en 1580 et après, etc.;* c) *Moyens à employer pour vulgariser la science numismatique;* par le vicomte B. de Jonghe;

4° a) *Essais littéraires*, 3e recueil; b) *Letteroefeningen van het taalminnend genootschap;* par les Sociétés de littérature française et de littérature flamande du petit séminaire de Saint-Trond (présentés par G. Monchamp, avec une note qui figure ci-après).

— Remerciements.

— Travaux manuscrits à l'examen :

1° *La frontière linguistique en Belgique et dans le nord de la France* (grand prix de Stassart). Revision de la seconde partie, par God. Kurth. — Commissaires : MM. Le Roy, Willems et Vanderkindere;

2° *Étude historique sur l'organisation, les droits, les devoirs et l'influence des corporations d'ouvriers et d'artistes chez les Romains*, par P.-J Waltzing (revision). — Commissaires : MM. Wagener, Willems et Vanderkindere.

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

J'ai l'honneur de faire hommage à la Classe de deux volumes d'essais littéraires, publiés par les Sociétés de littérature française et de littérature flamande du petit séminaire de Saint-Trond. Antérieurement, ces Sociétés (elles se recrutent parmi les élèves des classes supérieures) ont fait paraître chacune deux recueils de ce genre, et le public lettré les a accueillis avec faveur. A notre époque, où il n'est pas rare de rencontrer des jeunes gens à l'âme blasée, on est bien aise de constater qu'il en est aussi qui sont épris de l'idéal. Et si l'une ou l'autre de ces compositions laisse voir des traces de juvénilité, les Zoïles seront seuls à gourmander les jeunes auteurs :

> Quod si deficiant vires, audacia certe
> Laus erit : in magnis et voluisse sat est (1).

---

(1) Properce, l. II, eleg. 10.

Dans ces pièces, d'ailleurs, il y a bien plus que des bonnes intentions, et nous croyons que parmi ces écrivains de dix-huit à vingt ans, plus d'un pourrait dire avec le poète que nous venons de citer :

Surge, anime, ex humili ; jam, carmina, sumite vires :
Pierides, magni nunc erit oris opus (1).

Georges Monchamp.

RAPPORT.

La Classe entend la lecture du rapport de MM. Wauters et Vander Haeghen, sur une lettre du *Cercle archéologique du pays de Waes, relative à la reproduction de la grande carte d'Europe de Mercator (édition de 1572)*. — Copie de ce rapport sera transmise à M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique.

(1) Properce, l. II, eleg. 10.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 9 novembre 1893.

M. Ad. Samuel, directeur.

M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Stallaert, *vice-directeur;* Éd. Fétis, Ernest Slingeneyer, A. Gevaert, God. Guffens, Jos. Schadde. Th. Radoux, Jos. Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, G. De Groot, Gustave Biot, Henri Hymans, Th. Vinçotte, H. Beyaert, Alex. Markelbach, Max. Rooses, J. Robie, G. Huberti, A. Hennebicq, Éd. Van Even, *membres*; le comte Jacques de Lalaing, Alb. De Vriendt et P. Génard, *correspondants*.

M. Ad. Pauli, indisposé, s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique et M. le Ministre des Affaires Étrangères ont remercié pour les invitations qui leur ont été adressées pour la séance publique du 29 octobre dernier.

M. le Ministre de l'Intérieur avait fait savoir qu'il assisterait à cette solennité.

— MM. Florimond van Duyse, René van Bastelaer et Paul Busschmann, lauréats du concours annuel de la

Classe, remercient pour les distinctions qui leur ont été accordées.

— M. le comte Henri Delaborde, associé, fait hommage d'une notice sur la vie et les ouvrages de feu le graveur Henriquel, notice qu'il a lue dans la séance publique annuelle de l'Académie des beaux-arts de l'Institut.

— Remerciements.

COMMUNICATION ET LECTURE.

Note sur un portrait du Musée d'Anvers; par Pierre Génard, correspondant de l'Académie.

En 1884, le Musée d'Anvers fit l'acquisition d'un portrait au sujet duquel différents articles parurent dans les journaux et les feuilles artistiques.

Le personnage représenté est un homme du monde — on en fit à tort un jésuite — placé près d'une colonne; il est habillé de noir et se détache sur un fond gris avec draperies jaunâtres.

Cette toile, exposée à côté du portrait de Scaglia, d'Antoine Van Dyck, offre plus d'un rapport avec cette dernière œuvre.

Quel est le personnage représenté? Il paraît qu'on s'en inquiéta fort peu, car nous n'avons vu nulle part qu'on se soit préoccupé de cette question. Un examen attentif du tableau nous prouva qu'il n'était pas impossible de la résoudre. En effet, sur le piédestal de la colonne sont peints des armoiries d'or à la croix engrelée de gueules;

brisure : dans le franc canton à dextre, une hure de sanglier de sable, — incontestablement les armoiries d'un membre de la famille de Hennin ou Haynin.

En consultant les inscriptions funéraires de la cathédrale d'Anvers, nous trouvons mentionné le tombeau d'un riche seigneur qui porte des armoiries identiques.

Sous la statue de l'apôtre saint Paul, on lisait autrefois l'inscription suivante :

D. O. M. S.
D. Adrianus de Hennin
nobili genere oriundus H. S. E.
qui domi et foris semper probus
in adversis constans
mansuetus ac pius
ad meliorem vitam transiit
die VIII Decembris CIↃ.ⅠↃC.XIV.
defuncto lector fave et precibus juva.

Cet Adrien de Hennin, originaire du Cambrésis, laissa plus d'une trace de son passage à Anvers. Serait-ce lui que représente le portrait? Nous n'oserions l'assurer, mais du testament que le hasard vint mettre entre nos mains, résulte clairement que ce seigneur fut un protecteur éclairé des beaux-arts.

Adrien de Hennin était fils de Claude. Il épousa Barbe de Creton et testa pour la première fois le 17 novembre 1607, devant Jacques Marchand et Salomon Druet, notaires publics et royaux à Valenciennes; il renouvela cet acte à Anvers, le 18 août 1612, devant le notaire Pierre Fabri.

Dans ce testament, qu'il modifia plus tard, Adrien de Hennin demandait la sépulture dans l'église Notre-Dame d'Anvers, et que « a ung des pilliers de la ditte nef d'icelle

église, au plus près de sa sépulture, soit mis et érigé une imaige d'ung des douze apostres taillée en pierre » ; c'est le monument que nous venons de citer plus haut et qui fut orné de la statue de saint Paul.

En remplacement d'une largesse de huit mille florins à l'église Saint-Géry, à Cambrai, pour « subvenir aux frais de la construction et édification de la croisure d'icelle esglise » il donna 21,000 florins pour parfaire cette « croisure » payables par sommes de 3,000 florins; en cas de refus et non-acceptation desdits legs, ces largesses devaient être changées en 8,000 florins pour la construction de l'église de Saint-Vaast, à Cambrai, 5,000 florins pour l'achèvement du chœur de l'église des Dominicains, à Anvers, et 4,000 florins pour l'achèvement de la nef de l'église des Carmes dans cette dernière ville; si le chœur de l'église des Dominicains ne devait plus être bâti, 4,000 florins passaient à la construction de l'église du cloître des frères Augustins d'Anvers. La date de la construction de plusieurs édifices remarquables est révélée ainsi à la fois et nous mettra à même de faire plus tard quelques intéressantes découvertes archéologiques.

La branche de la famille de Hennin à laquelle appartenait le testateur était assez nombreuse. Du testament résulte qu'Adrien de Hennin avait plusieurs frères et sœurs; d'abord :

1° Claude de Hennin, qui eut un fils qui porta le même nom et vécut à Anvers;

2° Antoine de Hennin, ci-devant pasteur à Ypres, plus tard chanoine à Cambrai;

3° Jacques de Hennin ;

4° Catherine de Hennin;

5° Anne de Hennin, qui épousa un sieur Van der Bequen et laissa une fille;

Il avait un cousin nommé Simon de Hennin, fils de Jean.

De tous ces personnages, deux ont, comme nous l'avons dit, vécu à Anvers: Adrien et son neveu Claude, fils de Claude.

C'est donc l'un de ces deux derniers seigneurs que nous croyons voir représenté dans le portrait du Musée; comme, de l'avis de plusieurs commissions d'artistes, cette œuvre est remarquable, même réputée « un très beau Van Dyck, » nous nous sommes permis de signaler notre découverte à la Classe des beaux-arts, dont quelques-uns des membres ont été consultés lors de l'acquisition de ce tableau.

Extrait des Protocolles du notaire P. Fabri, 1611-14.

Le dix-huytiesme jour d'Aougst l'an xvi^e^ et douze, comparut en sa personne, honnourable homme Adrien de Hennin, filz de feu aussy honnourable homme Claude de Hennin, demourant en ceste ville d'Anvers, lequel, joyssant de ses bons sens, mémoire et entendement, a dit et déclairé, que de sa certaine science, franche et libre volunté, il a approuvé et confirmé, approuve et confirme, par cestes, le testament et les dispositions de dernière volunté que par cy-devant, le dix-septiesme jour de Novembre l'an mil six cens et sept, il a fait et passé par-devant Jacques Marchant et Salomon Druet, notaires publicqz et royaulx à Valenchiennes, et avec eulx Marc Le Cat, hommes de fief, veuillant et requérant qu'icelluy son testament sortisse son plain et entier effect en tous ses poinctz et clausules, saulff que, s'il vient à trespasser en ceste ville, il requiert que son corps mort soit enterré en la nef de l'esglise Nostre-Dame et que à ung des pilliers de la ditte nef d'icelle esglise, au plus près de sa sépulture, soit mis et érigé une imaige d'ung des douze Apostres taillée en pierre, Item

en lieu des huyt mil florins que par le dit testament il a donné et légué à la fabrieque de l'esglise de Sainct-Géry à Cambray, pour subvenir aux fraix de la construction et édification de la croisure d'icelle esglise, il donne et lègue par cestes la somme de vingt-et-ung mil florins à vingt patars le florin, pour parfaire la ditte croisure, et ce que de la ditte somme sera de surplus, estre employé à la construction de la nef de la ditte esglise, payable la ditte somme de vingt-et-ung mil florins par trois mil florins à chascun coup après que Messieurs les chanoines ou administrateurs de la ditte esglise Sainct-Géry auront fait apparoir et souffisament reluyre chascun payement de trois mil florins avoir esté employé en œuvre de massonnerie et carpentaige bonne et suffisante servant à la ditte croisure et nef, si seront les dits chanoines ou administrateurs tenuz et subjectz de, endedens ung an après le décès de luy donateur, déclairer s'ilz acceptent la ditte donation à la charge susditte ou non, et en cas de refuz et nonacceptation, seront les dits vingt-et-ung mil florins distribuez et donnez, scavoir huyt mil florins en avancement de la construction de l'esglise parochiale de Sainct-Vaast au dit Cambray, item cinq mil florins en advancement de la construction du chœur de l'esglise des Frères-Prescheurs ou Dominicains en ceste ville d'Anvers, en cas que lors icelluy chœur ne fut faict et basty, item quatre mil florins à avancement du bastiment de la nef de l'esglise des Carmes en ceste ditte ville, et les restans quatre mil florins, ensemble les dits quatre mil florins destinez à bastir le chœur de l'esglise des Frères-Prescheurs, en cas qu'icelluy chœur lors fust basty, pour le bastiment d'esglise au cloistre des Frères Augustins en ceste ditte ville d'Anvers, et en cas que la ditte donation au prouffit de la ditte esglise Sainct-Géry soit acceptée, le dit donateur veult et entend que Sire Anthoine de Hennin, son frère, licentié en théologie et par cy-devant pasteur à Ypre et à present chanoine à Nostre-Dame au dit Cambray, et nul aultre, aura la superintendance du bastiment et ouvraige à en faire, et par son trespas, Symon

de Hennin, filz de Jehan, son cousin, demourant au dit Cambray, auquel, en ce regard et s'il vient à emprendre la ditte charge, il donne et lègue trois cens florins telz que dessus, Item le dit Adrien de Hennin donne et lègue aux couvents des dits Frères Augustins et des Sœurs de l'Annonciation en ceste ditte ville, à chascun vingt florins, à la charge de prier et dire par chascun couvent ung service ou obit pour son âme, Item à Damoiselle Marguerite vander Bequen, fille de sa sœur Anne, il donne et lègue deux cents livres de gros monnoye de Flandres, moyennant qu'elle ne se marie sinon du gré et par consentement du dit Sire Anthoine, son frère, et point aultrement, Item à Damoiselle Catherine de Hennin, sa sœur, une rente de cinequante-ung florins par an qu'il at sur la maison ditte *den Hollantschen Thuyn*, assise en ceste ville près la *Mattestrate* et vingt florins par an sur la maison ditte *Teste* de *Sarasin* en la *Cortenyeustrate*, saulf que le capital des dittes rentes sera déduict à la somme de deniers comptants que par son dit testament il a légué à sa ditte sœur Catherine, et que après le décès d'icelle les dittes deux rentes appartiendront et succéderont aux deux plus jeusnes filles de la ditte Damoiselle Anne de Hennin, sa sœur, Et au lieu du droict que Damoiselle Barbe de Creton, sa femme, polroit avoir aus dittes deux rentes, aura icelle sa femme et luy donne et lègue une rente de septante-six florins par an qu'il a sur la maison ditte *le Griffon* à Cambray, donne et lègue en oultre à icelle sa femme tous ses accoustremens et argenterie ou vaisselle, et plus, sa vie durante, et en cas qu'elle ne se remarie point, trois cens florins par an qu'il a en huyt parties sur des aultres maisons à Cambray, lesquelz il veult et ordonne que après le décès ou remariement de sa ditte femme appartiendront à ses frères et sœurs, tant germains que demy-germains, ou à leurs enfans par représentation, Item il veult et ordonne que, s'il se trouve que six mencaudes de terre des douze mencaudes gisans en deux pièces autour de Valenciennes que par son dit testament

il a donné à Jacques de Hennin, son frère, appartiennent et deussent suyr à la ditte Damoiselle Barbe, sa femme, icelluy Jacques, en lieu des mesmes six meneaulx, aura et luy donne et lègue par cestes cent livres de gros monnoye de Flandres, Plus il veult et entend que tous ses aultres frères et sœurs et leurs enffans, les représentants, laissent à Claude de Hennin, aussy son frère, et à Claude de Hennin, son filz, paisiblement et sans destourbier quelconque, joyr et possesser des terres et censes que at au villaige de Beaumez en Artois, à Liévin en Artois susdit, ensemble des terres à Cautin gouvernance de Duay, et si quelcun de ses dits aultres frères et sœurs ou leurs enfans à ce s'opposassent, ou aus dits Claude, père et filz, donnassent quelque empeschement, qu'icelluy ou ceulx qui s'opposeroient perdront et auront moins chascun trois cens livres de gros de la somme et deniers comptans que par son dit testament à eulx est et sont donnez et léguez, desquelles dittes censes et terres à Beaumez, Liévin et Cautin la ditte Barbe sa femme joyra, et luy lairront son dit frère Claude et son filz joyr sa vie durant et usufructuairement de la moitié des fruictz et prouffitz que en proviendront, si comme icelle sa femme pareillement joyra sa vie durant et usufructuairement comme dessus de tous aultres fiefz que durant leur dit mariaige plus sont et seront acquestez, selon la coustume des lieux là ou iceulx sont et seront assis et gisans, Donne et lègue au surplus le dit Adrien de Hennin à la ditte Damoiselle Barbe, sa femme, la somme de deux cens cinequante livres de gros monnoye de Flandres en deniers comptans, plus trois lictz à son chois, six oreilliers, six couvertes, douze pairs de linceulx, toutes les nappes, serviettes, l'estain et ouvraige de cuyvre, tout servant à mesnaige, que après son trespas à sa maison mortuaire il aura délaissé, le tout pardessus le douaire à elle pourparlé par leur traicté de mariaige. Ce que dessus le dit Adrien de Hennin dit et déclaire estre son codicile et disposition de dernière volunté, veuillant et requérant que

avec son dit testament (pour aultant que ce n'est contraire) il subsiste et soit de valeur, soit par droict ou forme de testament, codicil, donation à cause de la mort, ou par telle aultre forme et manière que mieulx subsister et valoir polra, réservant à soy à le changer, augmenter, diminuer, casser et révocquer comme bon luy semblera, requérant au surplus à nous, notaires, sur ce estre fait et délivré instrument publicq ung ou plusieurs. Que fut ainsy faict et passé à sa maison assise à la rue ditte Coepoortstrate en la ditte ville d'Anvers, pardevant nous Pierre Smit dit Fabri et Pierre Wouters, notaires et tabellions publicqz approuvez et admis par le Conseil provinciel de Leurs Altèzes ordonné en Brabant, résidens au dit Anvers, en présence de Abraham de Hertoghe, marchant et bourgeois de ceste ville et de Remy Marsille filz de Martin, ... , comme tesmoingz ad ce requiz et priez.

P. Fabri *Notarius ss^t^*.
P. Wouters *Nots ad.*

Adrian de Hennin.
Abraham de Hertoghe.
Remy Marsille.

ÉLECTIONS.

La Classe se forme en comité secret pour prendre connaissance de la liste des candidatures aux places vacantes présentées par les sections.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Harlez (*Le chevalier C. de*). Miscellanées chinois. [1893]; extr. in-8° (22 p.).

. *de Jonghe* (*Le vicomte Baudouin*). Deux stubers d'Ernest d'Aspremont-Lynden, comte de Reckheim (1605-36). Bruxelles, 1893; extr. in-8° (8 p.).

— Les monnaies de Philippe II frappées à Maestricht en 1580 et après, à propos d'un sol, patard ou trentième de daelder forgé, en 1580, dans cet atelier monétaire. Amsterdam, [1893]; extr. in-8° (5 p.).

— Moyens à employer pour vulgariser la science numismatique. Bruxelles, 1893; extr. in-8° (4 p.).

Timmermans (*F.*). Bethleem sive Coenobii Bethleemitici canonicorum regularium ordinis sancti Augustini. Louvain, 1893; in-8°.

Detroz. Des gardes champêtres. Discours prononcé à l'audience solennelle de rentrée de la Cour d'appel de Liége, le 2 octobre 1893. In-8° (62 p.).

Congrès (troisième) international d'anthropologie criminelle, tenu à Bruxelles en 1892. Actes. Bruxelles, 1893; in-8°.

Bibliothèque de la Compagnie de Jésus : Bibliographie, tome IV, nouvelle édition, par C. Sommervogel, S. J. Bruxelles, Paris, 1893; vol. in-4°.

Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics. Notice sur la désinfection publique. Bruxelles, 1893; in-8° (34 p.).

Bruxelles. *Musée royal d'histoire naturelle de Belgique*. Catalogue général des hémiptères; par L. Lethierry et G. Severin, tome I^er^ : Hétéroptères, Pentatomidae. Bruxelles, 1893; in-8°.

Bruxelles. *Société d'archéologie.* Annales, tome VII, quatrième livraison. 1893; in-8°.

Gand. *Kon. vlaamsche Academie.* Gebruik der naamvallen, tijden en wijzen in den « Héliand »; door J. Van de Ven. 1893; in-8°.

Archives de biologie, tome XIII, fascicule 1. Gand; in-8°.

Huy. *Cercle des naturalistes.* Bulletin n° 2, 1893. In-8°.

Saint-Trond. *Séminaire.* Essais littéraires, 3me recueil. Liége, 1893; in-8°. — Letteroefeningen van het taalminnend genootschap, 3de bundel. Saint-Trond, 1893; vol. in-8°.

—

Allemagne et Autriche-Hongrie.

Lesska (*F.*). Bekanntmachung einer neuen Intelgraformel. Debreckzin, 1893; in-4° (3 p.).

Tischner (*August*). L'astronomie et les astronomes. Leipzig, 1893; in-8° (44 p.).

Pertsch (*Dr Wilhelm*). Die orientalischen Handschriften der herzoglichen Bibliothek zu Gotha, mit Ausnahme der Persischen, Türkischen und Arabischen. Gotha, 1893; in-8° (66 p.).

Bergbohm (*Julius*). Entwurf einer neuen Integralrechnung auf Grund der Potential-Logarithmal- und Numeralrechnung, 2. Heft. Leipzig, 1893; in-8°.

Berlin. *Verein für Geschichte der Mark Brandenburg.* Forschungen, Band VI, 2. 1893; in-8°.

Hanovre. *Historischer Verein für Nieder-Sachsen.* Zeitschrift, 1893. In-8°.

Klagenfurt. *Landes-Museum.* Jahrbuch, Heft 19 und 20. Diagramme der Beobachtungen. 1889. In-8°.

Magdebourg. *Naturwissenschaftlicher Verein.* Abhandlungen, 1892. In-8°.

Wiesbaden. *Nassauischer Verein für Naturkunde.* Jahrbücher, Jahrgang 46. 1893; in-8°.

Wurzbourg. *Historischer Verein.* Jahres-Bericht, 1890 und 1891. — Archiv, 34. und 35. Band. In-8°.

—

France.

Delaborde (*Le comte Henri*). Notice sur la vie et les ouvrages de M Henriquel. Paris, 1893; in-4° (19 p.).

Paris, *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, tome XXV, 1re partie. 1893; in-8°.

—

Grande-Bretagne, Irlande et Colonies britanniques.

Coghlan (*T.-A.*). A statistical account of the seven colonies of Australasia. Sydney, 1893; vol. in-8°.

Brisbane. *Royal Society of Queensland.* The proceedings, vol. IX. 1893; in-8°.

Brisbane. *Royal geographical Society.* Proceedings, vol. VIII. 1893; in-8°.

Halifax. *Nova Scotian Institute of science.* The proceedings, vol. I, 2. 1892; in-8°.

Londres. *Royal historial Society.* Transactions, new series, vol. VII. 1893; in-8°.

Sydney. *Association for the advancement of science.* Report of the fourth meeting, held at Hobart, 1892. In-8°.

Department of mines. Geological map of new South Wales (Pittman). 1893; 2 feuilles in-plano.

—

Pays divers.

Hildebrandsson (*H.*) et *Hagström* (*K.-L.*). Des principales méthodes employées pour observer et mesurer les nuages. Upsal, 1893; in-8° (34 p.).

Pihl (*O.-A.-L.*). On occulting micrometers and their value as applied to exact astronomical measurements. Christiania, 1895; in-4° (71 p.).

Kammermann (*A.*). Résumé météorologique de l'année 1892 pour Genève et le Grand-Saint-Bernard. Genève, 1895; in-8° (156 p.).

Bergen. *Museum.* Aarbog for 1892. In-8°.

Berne. *Société helvétique des sciences naturelles.* Matériaux pour la carte géologique, septième livraison. Beiträge zur Karte, Lieferung 21 und 32, mit Atlas und Karte Blatt XI. 1895; in-4°.

Copenhague. *Institut météorologique.* Annuaire pour 1890, 2de partie, et 1892, 1re partie. In-4°.

Mitau. *Gesellschaft für Litteratur und Kunst.* Sitzungs-Berichte, 1892. In-8°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1893. — N° 12.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 2 décembre 1893.

M. Ch. Van Bambeke, directeur, président de l'Académie.

M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Mourlon, *vice-directeur;* P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, G. Dewalque, E. Candèze, A. Brialmont, Éd. Dupont, Édouard Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, Fr. Crépin, J. De Tilly, Alfr. Gilkinet, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, P. Mansion, J. Delbœuf, P. De Heen, C. Le Paige, Ch. Lagrange, F. Terby, J. Deruyts, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés;* J.-B. Masius, A. Renard, L. Errera, J. Neuberg et Alb. Lancaster, *correspondants.*

M. Van Bambeke, en ouvrant la séance, fait savoir que le 28 novembre dernier a eu lieu, à l'École militaire, l'inauguration du monument élevé au lieutenant général Liagre. Il ajoute que le général Brialmont a rappelé, dans un brillant discours, les services rendus à l'Académie par son ancien secrétaire perpétuel. Bien que le général De Tilly ait déjà remercié le président du Comité, c'est un devoir pour l'Académie, dit M. Van Bambeke, d'exprimer à celui-ci toute sa reconnaissance. — Applaudissements.

M. Van Bambeke offre, en même temps, au nom de M. Brialmont, un exemplaire de son discours, pour la bibliothèque de l'Académie. — Remerciements.

CORRESPONDANCE.

Le comité pour la manifestation qui a eu lieu récemment à Berlin, en l'honneur de M. Rud. Virchow, associé de l'Académie, fait hommage d'un exemplaire en bronze de la médaille qui a été frappée à cette occasion. — Remerciements.

— M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire de l'ouvrage suivant :

La Cellule, tome IX, second fascicule. — Remerciements.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Les Juifs russes. Extermination et émancipation, avec une lettre-préface de Th. Mommsen ;* par Léo Errera;

2° A. *A sequel to Euclid;* B. *A treatise on the analytical geometry ;* par feu John Casey. Nouvelles éditions considérablement augmentées par Patrick Dowling et J. Neuberg (présentés par M. Paul Mansion, avec une note qui figure ci-après);

3° *Essai sur l'unification internationale de l'heure;* par J. de Rey-Pailhade;

4° *Sur quelques modifications... à l'obtention de cultures pures de saccharomyces*, par J. Van Laer;

5° *De l'utilité des collections d'histoire naturelle régionale ;* par Émile Hublard;

6° *Rapport du jury chargé de conférer le prix Guinard de 10,000 francs pour la période quinquennale 1887-1892.* Extrait du *Moniteur* offert par F.-A. Robyns, lauréat du concours.

— Remerciements.

— Travaux manuscrits à l'examen :

1° *Quelques essais d'embryologie pathologique expérimentale* (communication préliminaire) ; par P. Francotte. — Commissaires : MM. Plateau, Éd. Van Beneden, Van Bambeke ;

2° *Nouvelle synthèse graduelle de la benzine ;* par Maurice Delacre. — Commissaires : MM. L. Henry et W. Spring ;

3° *Formation de l'opale noble par l'action de l'acide hydrofluosilicique sur le verre;* par G. Cesàro. — Commissaires : MM. de la Vallée Poussin et W. Spring;

4° *Constitution du camphre et de ses dérivés;* par C. Gillet. — Commissaires : MM. W. Spring et L. Henry;

5° *La température du moût de vin pendant la fermentation;* par Chavée-Leroy. — Commissaires : MM. Gilkinet et L. Henry.

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, de la part de MM. Dowling et Neuberg, de nouvelles éditions, considérablement augmentées, de deux ouvrages de feu J. Casey, F. R. S : *A sequel to Euclid* et *Analytic Geometry*. Une partie considérable des additions introduites dans ces deux traités, classiques aujourd'hui en Angleterre, est relative à la géométrie récente et est due à notre confrère M. Neuberg, dont la compétence en cette matière est exceptionnelle. La théorie des invariants, des coniques, est aussi traitée dans la deuxième édition de l'*Analytic Geometry* de Casey d'une manière plus complète que dans les autres manuels. P. MANSION.

ÉLECTIONS.

La Classe procède au renouvellement de sa Commission spéciale des finances pour l'année 1894; les membres sortants sont réélus. M. Mourlon remplacera M. Maus, décédé.

Elle s'occupe ensuite de la formation d'une liste de quatorze noms pour le choix, par le Gouvernement, du jury chargé de juger la neuvième période quinquennale du concours des sciences mathématiques et physiques qui sera close le 31 décembre prochain. — Cette liste sera communiquée à M. Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique.

JUGEMENT DU CONCOURS DE LA CLASSE POUR 1893.

Conformément à l'article 38 du règlement général, il est donné lecture des rapports sur deux des mémoires soumis au concours pour l'année actuelle. La Classe se prononcera dans sa prochaine séance sur les conclusions de ses rapporteurs.

RAPPORTS.

Sur l'avis exprimé par M. Éd. Van Beneden, la Classe autorise M. P. Francotte à ajouter un *post-scriptum* à son travail sur *l'œil pariétal, etc.*

— La Classe décide le dépôt aux archives :

1° D'une note de M. Jouveneau (*Sur un phénomène optique nouveau que l'on doit observer si l'éther ne participe pas au mouvement de la Terre*);

2° Du rapport fait sur ce travail par M. Ch. Lagrange.

Sur l'ordre de substitution de l'hydrogène par le chlore dans l'oxyde de méthyle et le méthylal; par A. De Sonay, assistant au laboratoire de chimie générale de l'Université de Louvain.

Rapport de M. Louis Henry, premier commissaire.

« Les composés monocarbonés sont les plus simples de tous ceux que forme le carbone; ce sont, peut-on dire, les microbes de la chimie organique.

C'est dans les organismes les plus simples, à quelque règne qu'ils appartiennent, qu'il convient d'étudier les

faits qui constituent l'activité intime des êtres du monde créé et les lois qui la régissent.

A mon sens, l'exposé méthodique de la chimie du carbone, tant au point de vue descriptif qu'au point de vue dynamique ou réactionnel, doit s'ouvrir par les dérivés monocarbonés.

Malgré les travaux nombreux et importants dont ils ont été l'objet jusqu'ici, notre connaissance des composés monocarbonés est bien loin encore d'être complète, et leur catalogue présente de nombreuses et graves lacunes.

J'en ai repris l'étude depuis quelques années, autant que mes moyens et mes forces me le permettent, c'est-à-dire dans une mesure relativement restreinte. A diverses reprises, j'ai eu l'honneur de faire connaître à l'Académie le résultat de mes recherches sur ce terrain.

Dois-je dire combien je suis heureux d'accueillir les rares collaborateurs que les circonstances m'amènent pour recueillir avec moi des matériaux, dans l'ordre objectif, pour l'édification de la chimie rationnelle de l'atome du carbone?

Mon assistant, M. De Sonay, ayant à préparer une dissertation pour l'obtention du titre de docteur en sciences chimiques, je lui ai confié la tâche d'étudier l'action du chlore sur l'oxyde de méthyle, dans le but de déterminer l'ordre de substitution, dans ce composé, de l'hydrogène par le chlore.

Cette question se rattache de fort près à la question plus générale des modifications que détermine, dans l'aptitude réactionnelle d'un élément donné, le voisinage d'éléments étrangers qui constituent avec lui la molécule. On aperçoit tout de suite toute l'importance qu'a la résolution de ce problème au point de vue de la dynamique des éléments à l'état de combinaison.

Étant constitué de deux groupements méthyle $-CH_3$, distincts, mais identiques, reliés par un atome d'oxygène, le problème de l'ordre successif de chloruration se présente, dans l'oxyde de méthyle, dans les conditions de maximum de simplicité. A l'étude de ce composé sous ce rapport, M. De Sonay a joint spontanément celle du méthylal, au même point de vue.

La question de l'action du chlore sur l'oxyde de méthyle n'est pas nouvelle. Elle fut l'objet d'un travail magistral de Regnault, en 1839, à l'aurore de la théorie des substitutions. Regnault fit connaître un dérivé bichloré, un tétrachloré et l'aboutissant final de cette réaction, le dérivé perchloré.

Trente-huit ans plus tard, en 1877, M. Friedel signala le premier terme de la série, l'oxyde de méthyle monochloré $H_3C-O-CH_2Cl$, le plus malaisé de tous à obtenir directement, l'attaque de l'oxyde de méthyle par le chlore étant, à l'origine, fort vive et délicate à conduire.

J'ai moi-même indiqué, il y a peu d'années, une méthode commode et expéditive pour préparer ce dérivé monochloré, à savoir l'action de l'acide chlorhydrique gazeux sur le méthanal en solution aqueuse en présence de l'alcool méthylique. C'est ce composé qui, en fait, a été le point de départ des recherches de M. De Sonay. Elles en ont été ainsi singulièrement facilitées et abrégées; par là, en effet, est supprimée la période la plus difficile de la chloruration de l'oxyde de méthyle, période d'ailleurs sans intérêt, puisqu'elle ne peut aboutir qu'à un dérivé unique de son espèce. Le problème de la localisation du chlore dans la molécule de l'oxyde de méthyle ne se pose pour la première fois qu'à l'occasion du dérivé bichloré.

A part le dérivé pentachloré $O<\begin{matrix}CHCl_2\\CCl_3\end{matrix}$, qu'il n'est pas

parvenu à isoler, M. De Sonay a obtenu la série complète de chloruration à partir de l'oxyde de méthyle monochloré :

a) Un dérivé bichloré bouillant à 100°-103°;

b) Un dérivé trichloré bouillant à 130°-132°;

c) Un dérivé tétrachloré bouillant à 145°;

d) Finalement le dérivé perchloré bouillant à 98°.

Il était absolument nécessaire de se renseigner sur la constitution de ces composés. Dans ce but, M. De Sonay s'est adressé à leur décomposition par l'eau et à la nature des produits qui en résultent.

Trois sortes de chaînons peuvent dériver du groupement oxy-méthyle $O - CH_3$ par chloruration

$$O - CH_2Cl$$
$$O - CHCl_2$$
$$O\,CCl_3.$$

Le groupement monochloré $O - CH_2Cl$ est *méthylénique;* par l'action de l'eau, il doit donner de l'aldéhyde méthylique $H_2C = O$. Le groupement bichloré $O - CHCl_2$ est *méthénylique* ou *formique;* l'eau doit le transformer en acide formique.

Cela étant, M. De Sonay prouve que l'éther méthylique bichloré, qui donne exclusivement de l'aldéhyde formique, se constitue exclusivement du dérivé symétrique $O < \begin{matrix} CH_2Cl \\ CH_2Cl \end{matrix}$.

Le dérivé trichloré qui en résulte par l'action ultérieure du chlore ne peut être que $O < \begin{matrix} CHCl_2 \\ CH_2Cl \end{matrix}$.

Quant au dérivé *tétrachloré,* qui fournit de l'acide formique, il est constitué en presque totalité par le dérivé symétrique $O < \begin{matrix} CHCl_2 \\ CHCl_2 \end{matrix}$, deux fois bichloré.

Les dérivés *pentachloré* et *hexachloré* sont chacun uniques de leur espèce.

De l'ensemble de ces constatations résulte cette conséquence générale que le chlore, en entrant dans la molécule de l'oxyde de méthyle, remplace de préférence l'hydrogène du chaînon carboné le plus riche en cet élément.

Le dérivé bichloré dissymétrique $O<\begin{matrix}CHCl_2\\CH_3\end{matrix}$ n'a pas pu être constaté; quant au dérivé tétrachloré dissymétrique aussi, $O<\begin{matrix}CCl\\CH_2Cl\end{matrix}$, il ne se forme qu'en minime quantité.

Je ne m'arrêterai pas à faire remarquer ce que présente d'intéressant, sous d'autres rapports, la série de chloruration de l'oxyde de méthyle, et j'arrive à la seconde partie du travail de l'auteur, concernant le méthylal.

Le méthylal renfermant deux groupements $-CH_3$ fixés sur le groupement $>CH_2$ par l'intermédiaire de l'oxygène, la question de l'ordre de substitution du chlore à l'hydrogène dans ce composé est plus complexe et, à certain point de vue, plus intéressante encore que dans l'oxyde de méthyle.

M. De Sonay nous fait connaître, dès à présent, deux de ces dérivés de chloruration :

a. Le méthylal monochloré, bouillant à 95°;

b. Le méthylal bichloré, bouillant à 127°.

L'action de l'eau sur ces composés lui a permis, ici encore, d'en déterminer la structure.

Donnant exclusivement de l'aldéhyde formique, ils répondent respectivement aux formules $H_2C<\begin{matrix}OCH_2Cl\\OCH_3\end{matrix}$ et $H_2C<\begin{matrix}OCH_2Cl\\OCH_2Cl\end{matrix}$.

Dans le méthylal, comme dans l'oxyde de méthyle, le chlore exerce donc de préférence son action substituante sur les chaînons carbonés les plus riches en hydrogène.

Le méthylal bichloré symétrique $H_2C < \begin{matrix} OCH_2Cl \\ OCH_2Cl \end{matrix}$ renferme exclusivement le groupement méthylène $> CH_2$, mais dans des conditions diverses : dans l'un, l'hydrogène est exclusivement sous l'influence de l'oxygène; dans les deux autres, il est sous l'influence simultanée de l'oxygène et du chlore.

Il eût été intéressant de connaître sur lequel de ces groupements le chlore exercerait désormais son action.

Il est regrettable que l'état de la santé de M. De Sonay ne lui ait pas permis de pousser jusque-là ses recherches et d'aborder la résolution de ce problème. Je fais des vœux, qui seront certainement partagés par l'Académie, afin qu'il puisse reprendre plus tard ce travail interrompu justement au point où il paraît offrir le plus vif intérêt. Je tiens à faire remarquer en même temps que ces recherches sont vraiment du genre de celles que l'on peut qualifier de pénibles; de plus, alors que l'on est entré dans la phase d'une chloruration avancée, elles ne peuvent guère se faire qu'en été, au moment où l'on est gratifié d'un plein soleil.

Quoi qu'il en soit, le mémoire de M. De Sonay constitue, dans son état actuel, une contribution intéressante et d'une importance réelle à l'étude des composés monocarbonés.

J'ai l'honneur de proposer à l'Académie d'en décider l'impression dans ses *Bulletins.* »

M. Spring, second commissaire, se rallie bien volontiers, dit-il, aux conclusions de son éminent confrère.

La Classe décide l'impression au *Bulletin* du travail de M. De Sonay.

Sur de nouveaux procédés permettant de déceler les huiles végétales et animales; par W. De la Royère, ingénieur, répétiteur à l'Université de Gand.

Rapport de M. Louis Henry, premier commissaire.

« Les solutions aqueuses, fort étendues, de fuchsine, décolorées par les alcalis caustiques, reprennent leur coloration primitive par les acides.

Sur ce fait, M. De la Royère a basé une méthode propre à déceler la présence des huiles grasses, végétales et animales, dans les huiles minérales.

Celles-ci ne modifient pas la solution décolorée de la fuchsine; les huiles grasses, au contraire, font réapparaître instantanément la coloration primitive.

Le procédé opératoire est des plus simples et le réactif d'une remarquable sensibilité.

Celui-ci consiste en une solution d'un $^1/_2$ gramme de fuchsine dans un litre d'eau, liqueur rendue incolore par la soude caustique en quantité strictement suffisante.

L'essai se pratique comme il suit :

On verse dans une soucoupe ou une capsule de porcelaine quelques gouttes de l'huile à examiner; puis on y fait tomber deux gouttes du réactif et l'on agite vivement à l'aide d'une baguette en verre. La coloration rose apparaît instantanément et va en s'accentuant au cours du temps; elle est durable; son intensité est d'ailleurs en rapport avec la richesse de l'huile minérale en huile grasse; elle apparaît encore, selon l'auteur, dans un pétrole qui ne renferme qu'une quantité d'huile grasse comprise entre 3 et $^1/_4$ °/₀.

Les huiles grasses examinées sont celles de colza, de chanvre, de lin, d'olive, d'arachide, d'œillette, de coton, de

palme, de ricin, de croton, d'amande, de sésame, de pied de bœuf, de foie de morue, etc.

Ce n'est pas la première fois que la fuchsine apparaît dans le domaine de l'analyse; l'intensité de sa coloration, la facilité avec laquelle celle-ci disparaît pour réapparaître ensuite, font, à mon sens, de ce corps, un des réactifs appelés à rendre les services les plus signalés.

On peut juger quel parti avantageux vient d'en tirer M. De la Royère pour l'essai des huiles minérales.

J'ai lu son mémoire avec un intérêt qui sera partagé par tous les chimistes qui s'occupent de cette sorte de recherches; j'ai pu constater par des expériences personnelles l'exactitude de ses assertions en plusieurs points. Je ne fais aucun doute de croire que toutes méritent une pleine confiance.

J'ai l'honneur de proposer à l'Académie de décider l'insertion dans le *Bulletin* du mémoire de M. De la Royère. »

M. W. Spring, second commissaire, se rallie bien volontiers aux conclusions du rapport de son éminent confrère.

La Classe décide l'impression au *Bulletin* de la note de M. De la Royère.

—

Contribution à la faune des Diptères fossiles de l'ambre tertiaire; par F. Meunier.

Rapport de M. Dupont, premier commissaire.

« C'est à M. Candèze, second commissaire, qu'il appartiendra d'apprécier dans ce travail la valeur des tableaux taxonomiques et l'originalité des dessins, avec une compétence d'autant plus grande que notre savant confrère

s'occupe spécialement de l'étude des Diptères. Je n'aborderai que l'examen de quelques points de vue séparés.

La rédaction du titre même du mémoire — et elle se retrouve en plusieurs endroits du texte — semble tout d'abord indiquer une connaissance tout au moins peu sûre de la géologie, car des organismes, par le fait qu'ils proviennent de « l'ambre tertiaire », sont forcément « fossiles ».

On lit, dans le travail de M. Meunier, à propos des Diptères découverts, suivant ses expressions, dans « les terrains liasiques et jurassiques de l'époque secondaire », l'appréciation suivante : « Les observations qui ont rapport aux Diptères sont insuffisantes, parce qu'elles ont été faites avec des documents souvent très incomplets et par des spécialistes n'ayant pas les connaissances zoologiques et géologiques indispensables pour se livrer avec succès à des recherches paléontologiques. »

Or, parmi les auteurs ainsi appréciés, figurent notamment, dans les listes des ouvrages cités par M. Meunier, le nom de Geinitz, qu'il n'est pas admissible d'entendre qualifier de cette manière.

Ce n'est pas le seul nom respecté de la science entière que nous voyons traiter avec désinvolture.

Dans une première note de bas de page, l'auteur déclare qu'il ne s'occupera pas des travaux de Heer et de Loew pour des motifs qu'il indiquera dans une note critique. On trouve, en effet, dans une autre note de bas de page, l'extrait d'une lettre adressée à l'auteur par un savant très autorisé et relative aux travaux d'Oswald Heer sur les Diptères fossiles. Mais c'est dans le corps du travail que nous trouvons l'exposé des motifs qui ont fait écarter Loew, le savant considéré comme l'un des premiers Diptérologistes du temps, et dont les publications sont la base

des connaissances sur les Diptères de l'ambre de la Baltique : « Le mémoire de Loew, dit M. Meunier, a été » rédigé au moyen de riches matériaux d'études, mais » malheureusement il ne mentionne ordinairement que » des citations de familles et de genres, et n'est accom- » pagné d'aucune figure facilitant l'explication du texte. »

M. Meunier ne s'occupe cependant à son tour que de familles et de genres.

Voici une dernière citation qui expose les vues de l'auteur sur le développement des règnes organiques : « Enfin nous déclarons que nous partageons les idées » actuelles sur les belles doctrines du transformisme (*en* » *note :* nous parlons du transformisme restreint et sem- » blable à celui de l'illustre paléontologiste, M. A. Gaudry), » tout en disant qu'elles ne sont encore, dans l'état de la » science, que de très séduisantes hypothèses présentant » d'immenses hiatus; dont la solution ne pourra se faire » que lorsque l'homme aura plus profondément scruté » les merveilleuses entrailles du globe, en se basant sur » des observations concluantes, et non sur d'ingénieuses » mais simples vues philosophiques. »

Le travail qui nous est soumis, eût-il quelque valeur entomologique, réclamerait évidemment d'importants compléments de préparations et de méditations.

Je ne saurais engager l'Académie à le publier. »

Rapport de M. Candèze, deuxième commissaire.

« L'auteur annonce dans la préface une vue d'ensemble sur les Diptères *kainozoïques,* ce qui ferait supposer qu'il donne une revue ou une liste des espèces ou, au moins, des genres reconnus comme existant dans l'ambre.

Un tel travail serait utile si la critique des espèces y était faite, ou si les espèces connues étaient décrites de nouveau d'après les types, et accompagnées de figures originales bien dessinées.

Notons qu'une liste bibliographique a déjà été donnée en 1892 par M. Scudder, où figurent les travaux de Lœw, lesquels contiennent la plus grande partie des espèces connues.

M. Meunier commence par exclure les travaux de Lœw, bien que ce dernier soit considéré à juste titre comme l'un des premiers diptérologistes de l'époque. Il n'est pas permis de mettre de côté des travaux aussi importants.

Je suis même d'avis qu'il serait indispensable, avant d'écrire l'histoire des Diptères de l'ambre, de revoir les types de Lœw qui se trouvent au musée de Berlin, de les redécrire au besoin et de les figurer. Sans ce travail préliminaire, une vue d'ensemble sur les Diptères de l'ambre est imparfaite.

Au dire de l'auteur, ses tableaux présenteront des *diagnoses simples et rigoureuses*. Or, les phrases qui en tiennent lieu ne sont ni des diagnoses, ni même des tableaux dichotomiques comme leur *facies* le ferait croire à première vue.

M. Meunier choisit, pour les tableaux de familles et de genres, les diagnoses de Schiner (*Fauna-austriaca*); il les traduit littéralement, et les numéros qui se trouvent en tête de ces phrases leur donnent l'apparence de tableaux dichotomiques, rien de plus.

Je passe aux planches.

Celles-ci, au nombre de dix-sept, contiennent soixante et une figures d'ailes, d'antennes et parfois de têtes, non dénommées.

Ces dessins sont destinés à compléter les diagnoses du tableau des genres.

Cependant, deux genres cités dans cette table font défaut, ce sont : 1° le genre *Holopogon*, décrit en 1847 par Lœw, qui ne l'a pas figuré, et 2° le genre *Paleoascia* Meunier, 1893, nouveau genre créé pour les *Ascia* fossiles qui diffèrent des *Ascia* actuels.

Ce dernier eût été particulièrement à sa place dans les dessins.

Mais ces figures n'ont pas été faites d'après nature. Elles ont été copiées — pour la plupart au moins, — dans l'ouvrage de Meigen, dont les six volumes ont paru de 1820 à 1827. Un certain nombre de ces dessins ont été mal ou incomplètement reproduits. On est étonné d'y voir figurer le genre *Diaphorus* (fig. 38), qui n'est pas mentionné dans le tableau et dont on ne connaît du reste aucun représentant fossile. A noter aussi le manque de méthode dans le choix des dessins.

Par exemple, pour le genre *Pipunculus*, une seule espèce fossile a été décrite assez clairement pour pouvoir la comparer à une espèce actuellement existante, appartenant à la première section établie par Meigen. M. Meunier a figuré, à propos de ce genre, une antenne et une aile appartenant, l'une à une espèce de la première section, l'autre à une espèce de la troisième.

Le travail de M. Meunier est loin d'ajouter quoi que ce soit à nos connaissances sur les Diptères fossiles, et je suis d'avis qu'il ne doit pas figurer dans les publications de l'Académie. »

La Classe décide que le travail de M. Meunier sera déposé dans les archives de l'Académie.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Essai sur les variations de latitude; par F. Folie, membre de l'Académie.

CHAPITRE PREMIER.

Expression complète des variations de latitude.

Durant la première moitié du siècle, on ne connaissait à l'axe du monde qu'un mouvement, celui de précession et de nutation, ou du moins ce mouvement était le seul qu'on fît entrer dans les formules de réduction de la position des astres à leur lieu moyen.

Les formules de Laplace renfermaient bien les expressions de deux autres mouvements de cet axe : celles de la nutation initiale ou eulérienne, et celles de la nutation diurne.

Mais, quant à la première, le grand géomètre avait dit : « Si elle était sensible, on le reconnaîtrait par les variations *journalières* de la hauteur du pôle; et, puisque les observations les plus précises n'y font reconnaître aucune variation de ce genre, il en résulte qu'elle est insensible (*) » ; et, quant à la seconde : « Nous pouvons négliger les deux premiers termes de cette expression (c'est-à-dire la nutation diurne), parce qu'ils sont insensibles en

(*) *Méc. cél.*, 1re partie, liv. V, art. 4.

eux-mêmes, et que d'ailleurs ils n'augmentent point par l'intégration (*). »

Bessel a voulu rechercher si la nutation initiale n'était pas sensible; W. Struve également. Mais c'est Peters qui, le premier, est parvenu à en démontrer l'existence au moyen des variations apparentes de la hauteur du pôle, qu'il avait observées à Poulkova, quoiqu'il n'énonce lui-même qu'avec beaucoup de réserve le résultat qu'il avait obtenu (**).

Nyrén l'a suivi dans cette voie, mais il a été peu satisfait de la concordance entre ses résultats et celui de Peters (***).

D'autres astronomes également, Downing (IV), van de Sande-Bakhuysen (V), etc., se sont occupés de cette recherche; enfin elle a suscité des travaux très remarquables de la part des astronomes américains, parmi lesquels nous aurons à citer en première ligne Chandler, Comstock, Gould et Newcomb (VI).

Aujourd'hui encore, la question fait l'objet d'études poursuivies depuis plusieurs années suivant un plan et dans un but déterminés, et peut-être n'est-elle pas encore sur le point d'être résolue.

Quant à la seconde nutation, négligée par Laplace, nul astronome ne s'en est occupé; tous ont pensé qu'elle est, en réalité, absolument insensible, et l'un des géomètres modernes les plus éminents a même démontré tout

---

(*) *Méc. cél.*, 1re partie, liv. V, art. 4.

(**) *Bull. de l'Acad. de Saint-Pétersbourg*, 1844.

(***) *Mém. de l'Acad. de Saint-Pétersbourg*, t. XIX, 1871.

(IV) *Monthly Notices*, vol. XL.

(V) *Astr. Nachr.*, 1891.

(VI) Voir surtout *Astronomical Journal*, 1890-1895.

récemment qu'il en est ainsi pour une Terre solide (*), ce que j'avais, du reste, déclaré moi-même depuis très longtemps (**).

Aussi, l'existence de la nutation diurne étant pour moi amplement démontrée (***), j'en ai conclu à la fluidité du globe sous son écorce solide; et, par suite, à l'inexactitude de la période de 305 jours, attribuée par les astronomes à la nutation initiale, période qui ne serait correcte que si la Terre était solide.

J'ai, le premier, cherché la longueur réelle de cette période, en m'aidant des déterminations faites par Peters, par Nyrén, par Downing et par moi-même, de l'angle compris, à un moment donné, entre le méridien de l'axe instantané et celui du lieu d'observation (IV); et j'avais trouvé, au lieu de la période de 305 jours, une période de 337 jours, qui faisait très bien concorder entre eux ces différents angles (V).

Cette période, cependant, était encore beaucoup trop courte. Chandler en a déterminé une de 427 jours, et je pense que cette détermination est la plus certaine que nous possédions jusqu'à présent. C'est elle qui, appliquée aux observations de Peters, m'a fourni les meilleurs résultats, supérieurs même de beaucoup à ceux que Chandler a

---

(*) Tisserand, *Méc. cél.*, t. II, p. 425.

(**) *Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du Monde.* Mém. de l'Acad. roy. de Belgique, t. XLV, 1884.

(***) *Annuaire* pour 1890, p. 292. *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 1895.

(IV) *Annuaire* pour 1892.

(V) Il est vrai que la détermination, faite par Downing, de l'angle β est entachée d'une erreur de 180°, comme me l'a fait remarquer M. Niesten, l'astronome anglais ayant appliqué par mégarde aux colatitudes de Greenwich la formule des latitudes.

déduits de sa formule, dans laquelle il a introduit un terme annuel de variation de la latitude (*).

La longueur de cette période de 427 jours, comparée à celle de 305 jours qui serait exacte pour une Terre solide, est un argument décisif en faveur de la fluidité intérieure de celle-ci, comme en faveur de l'existence de la nutation diurne (**).

Fait surprenant, lorsque je voulus réduire les excellentes observations de latitude faites à Honolulu, une période de 398 jours parut cependant y satisfaire mieux que la période de 427 jours de Chandler, comme on le verra dans un travail de M. Niesten, qui a calculé avec le plus grand soin ces observations.

Lorsque je publiai la réduction des observations de Honolulu (***), ma conviction relativement à la période de Chandler n'était pas encore faite; elle ne l'a été que quand, dans le courant de la présente année, j'appliquai aux observations de Peters l'une et l'autre période successivement.

Pourquoi donc la période de 398 jours donnait-elle de meilleurs résultats que celle de 427 dans la réduction des observations de Honolulu?

Voici, je pense, l'explication de ce fait.

Comme on le verra dans la suite de cet essai, j'avais toujours cru, jusqu'à présent, à l'invariabilité de la hauteur du pôle d'inertie (IV), ne pouvant soupçonner aucune raison théorique d'une variation annuelle de cette hauteur,

---

(*) *Annuaire* pour 1894, p. 271.

(**) *Annuaire* pour 1891, p. 272.

(***) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, décembre 1892, *Annuaire* pour 1893, p. 315.

(IV) *Ibid.* et *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, 1893.

affirmée depuis plusieurs années par Comstock et Chandler, lorsqu'un travail récent du premier de ces astronomes sur la latitude de Washburn Observatory (Madison) m'obligea à reconnaître cette variation annuelle, qui s'y manifeste de la façon la plus indiscutable.

C'est encore au moyen de la fluidité intérieure du globe que je parvins à m'expliquer théoriquement cette variation.

M. Helmert avait déjà recherché l'effet que produirait, sur le déplacement du pôle d'inertie, l'accumulation d'une grande quantité de neige sur les continents de l'hémisphère boréal, et avait trouvé que cet effet était absolument insensible, mais toujours dans l'hypothèse d'une Terre solide (*).

J'ai trouvé que, même si l'on suppose à l'écorce terrestre une épaisseur égale à la dixième partie du rayon de la Terre, l'accumulation d'une masse de neige représentant 30 centimètres de hauteur d'eau sur la partie du continent boréal comprise entre les parallèles de 55° et de 70°, produirait une déviation du pôle d'inertie de 0″.06 vers l'Amérique du Nord.

Peut-être ai-je supposé une masse de neige un peu trop considérable ; mais, d'autre part, j'ai donné également une épaisseur beaucoup trop grande à l'écorce et négligé la neige qui tombe entre 55° et 60° de latitude.

La démonstration de ce dernier point ne sera peut-être pas superflue.

Admettons que les neiges qui tombent en Amérique, entre les méridiens de 235° et de 285° de longitude E de Greenwich, sont équilibrées par celles qui tombent en Europe et en Sibérie entre les méridiens de 55° et de 105°.

(*) *Höhere Geodäsie*, B. II, 5, 423.

Il restera à considérer les quantités de neige accumulées en Sibérie, entre les méridiens de 105° et de 135°, et, en Europe, entre ceux de 15° et de 55°, celles qui tombent au delà du parallèle de 135° étant censées équilibrées par celles qui tombent sur le Groenland.

On ne commettra pas d'erreur bien sensible en supposant que la quantité de neige qui s'accumule dans ces deux régions est la même; car si cette quantité est, d'une part, plus considérable en Europe à raison de son étendue et de la hauteur probablement plus grande de la neige, d'autre part, le climat y est plus doux, et l'on doit faire abstraction de la Baltique et des mers avoisinantes.

Le centre de gravité des neiges qui tombent en Sibérie est sur le méridien de 120°; en Europe, sur celui de 35°.

Le centre de gravité de la masse totale tomberait donc vers le septante-septième degré de longitude E de Greenwich; mais ce calcul approximatif ne nous servira qu'à fixer les idées, et c'est à l'astronomie qu'incombera la recherche de ce dernier méridien.

Calculons cette masse de neige N, en supposant que celle qui s'acccumule depuis le commencement de l'automne jusqu'au cœur de l'hiver équivaut à une hauteur d'eau de $0^m,30$.

La superficie sur laquelle elle tombe comprend 70° en longitude, soit les $\frac{7}{36}$ de la zone comprise entre 55° et 70° de latitude, ou $0.0434\pi R^2$, R désignant le rayon de la Terre; d'où la masse $N = \frac{0.013}{6.357.500}\ \pi\ R^3$.

Prenons l'épaisseur de l'écorce égale à $\frac{R}{40}$, valeur certainement exagérée, et sa densité égale à 3.

La mécanique démontre que l'addition d'une masse N de latitude Φ sur un sphéroïde de moments d'inertie C, A, a pour effet de déplacer le pôle d'inertie d'un angle $\Delta\Phi = \frac{1}{2}\frac{NR^2}{C-A}\sin 2\Phi$, sur l'antiméridien de N.

A défaut de données plus précises, admettons que, pour l'écorce comme pour la Terre, $\frac{C-A}{C} = 0.003$; la valeur de l'angle deviendra

$$\frac{1000}{6}\frac{NR^2}{C}\sin 2\Phi = 136.5\,\frac{NR^2}{C}.$$

Or

$$C = 3\int r^2 dv = 3\int r^4 dr d\omega = \frac{12\pi}{5}R^5(1-0.9^5) = 0.98\pi R^5.$$

La valeur de l'angle est donc $\frac{4.77}{0.98\times 6.367.500}$, laquelle, réduite en secondes, donnera

$$\Delta\Phi = 0''.0585.$$

Le pôle d'inertie, qui est le point de référence dans nos formules rappelées ci-dessus, s'avancerait donc, depuis l'été jusqu'en hiver, de 0''.06 vers l'Amérique du Nord, selon les données précédentes, et il reculerait d'autant, en sens inverse, du cœur de l'hiver au cœur de l'été. L'amplitude de ce mouvement est probablement bien plus considérable; car nous avons attribué à l'écorce une épaisseur exagérée.

Sans pouvoir préciser aucunement l'effet de l'accumulation des neiges en Sibérie pendant l'hiver, il ne semble donc pas douteux que cet effet ne soit appréciable.

Admettons, en conséquence, que le pôle d'inertie de la Terre s'avance, pendant l'hiver, vers l'Amérique du Nord sur le méridien de 100° environ de longitude W. de Greenwich.

Il en résultera qu'en hiver les hauteurs du pôle (d'inertie) vont augmenter, en tous les points de l'hémisphère boréal situés sur ce méridien, d'une quantité précisément égale à ce déplacement du pôle, et diminuer de la même quantité dans l'hémisphère austral (relativement au pôle austral,

bien entendu); qu'en été, cette augmentation ou cette diminution de la hauteur du pôle sera remplacée par une diminution ou une augmentation; que les phénomènes inverses se passeront sur le méridien de 280° de longitude W de Greenwich;

Que, sur les autres méridiens, les variations de la hauteur du pôle auront lieu dans le même sens, mais seront amoindries en raison du cosinus de l'angle compris entre ces méridiens et celui des pôles d'inertie;

Qu'elles seront nulles, par conséquent, sur le méridien perpendiculaire à ce dernier.

Il serait extrêmement difficile, à cause du peu de données certaines que nous possédons relativement aux quantités de neige qui tombent dans les latitudes un peu élevées, d'en déterminer le centre de gravité. C'est à l'astronomie de rechercher quelle peut-être la position de ces deux méridiens sur lesquels les variations de la hauteur du pôle (d'inertie) sont, ou un maximum (positif ou négatif), ou absolument nulles.

Il existe donc une cause annuelle de variations *réelles* de la hauteur du pôle (d'inertie), qui produira ses plus grands effets sur le méridien suivant lequel a lieu le déplacement annuel de ce pôle (méridien d'inertie), et n'en produira aucun sur le méridien perpendiculaire. Et pour pouvoir déterminer, d'une manière un peu précise, les effets de cette cause, il est indispensable que des déterminations de latitude soient effectuées, non seulement en des points distants en longitude de 180°, mais en d'autres points encore, à 90° de distance surtout, et dans les deux hémisphères.

Retournons maintenant à notre point de départ, et recherchons pour quelle raison une période de la nutation initiale estimée égale à 398 jours a donné de meilleurs

résultats dans la réduction des observations de Honolulu que la période plus exacte de Chandler, qui est de 427 jours.

Indépendamment des variations *apparentes* de latitude occasionnées par la nutation initiale, il peut y avoir à Honolulu des variations *réelles* dues au déplacement du pôle d'inertie.

Et ces variations, les apparentes aussi bien que les réelles, se produiront en sens inverse à Berlin, comme les observations l'ont parfaitement confirmé. Or, les variations apparentes ayant une période de 427 jours, les réelles une période de 365, la combinaison des deux semblera donner une période unique de 396 jours, approchant très fort de la période de 398 jours qui m'avait paru vérifier, mieux que celle de Chandler, les déterminations de la nutation initiale faites (*) par différents astronomes.

M. Preston a trouvé, pour les variations de latitude qu'il a observées à Waïkiki (Iles Sandwich), une période de 386 jours, intermédiaire également entre la période de Chandler et l'année (**).

Ces résultats semblent confirmer l'existence de variations annuelles de latitude, révélées déjà, pour plusieurs astronomes, et particulièrement pour Comstock, Gould et Chandler, par un grand nombre d'observations, mais dont nous avions douté jusqu'à ce jour, parce qu'on ne leur assignait aucune cause bien plausible.

Cette cause, nous l'avons trouvée dans l'accumulation des neiges hivernales, combinée avec l'hypothèse de la fluidité intérieure du globe.

(*) On a vu que l'une de ces déterminations est erronée de 180°.

(**) *Astronomical Journal*, n° 306, p. 157.

Si, comme cela ne nous semble pas douteux, telle est bien la source des variations *réelles* de la latitude, voilà un nouvel argument en faveur de la fluidité intérieure du globe et de l'existence de la nutation diurne.

Aux trois mouvements de l'axe du monde établis par Laplace (précession et nutation bradléenne, nutation initiale, nutation diurne), mais dont il a négligé les deux derniers, comme insensibles, dans le développement de ses formules, il est donc opportun d'en ajouter un quatrième, le mouvement annuel du pôle d'inertie.

Les expressions des variations $\Delta\theta$ et $\Delta\lambda$ du plan de l'équateur (perpendiculaire à l'axe d'inertie), provenant des trois mouvements considérés par Laplace, peuvent s'écrire

$$(I)\quad \begin{cases} \Delta\theta = N_\theta - \gamma \sin(\varphi + \iota l + \beta) + \nu(\Sigma_2 \sin 2\varphi + \Sigma_1 \cos 2\varphi), \\ \sin\theta\Delta\lambda = N_\lambda - \gamma \cos(\varphi + \iota l + \beta) - \nu(\Sigma_1 \sin 2\varphi - \Sigma_2 \cos 2\varphi), \end{cases}$$

si nous désignons par N_θ la nutation en obliquité, N_λ la précession et la nutation en longitude, par γ et β les constantes de la nutation initiale (en supposant nul son second terme, qui a B — A pour facteur), par ν le coefficient de la nutation diurne. Σ_1 et Σ_2 sont des fonctions dont on trouvera plus loin les expressions.

Ces formules prennent le *pôle d'inertie* comme point de référence.

Parmi tous les géomètres qui ont traité du mouvement de rotation de la Terre, un seul a cru devoir préférer le pôle instantané, afin d'éliminer les termes de la nutation initiale.

J'ai démontré la double incorrection de ce procédé : incorrection analytique d'abord, incorrection astronomique

plus grave surtout; car le pôle instantané, variant à la surface de la Terre, ne permet plus de définir le méridien, ni, par conséquent, l'heure, dont la notion est fondée sur celle d'un plan absolument fixe à la surface de la Terre (*).

Montrons jusqu'où peut aller cette dernière incorrection, dont les astronomes ne semblent pas encore avoir reconnu l'importance.

Le coefficient de la nutation initiale approche de 0″.1; celui de la variation annuelle de latitude est peut-être plus considérable pour certains observatoires; admettons qu'il soit égal aussi à 0″.1 au maximum, c'est-à-dire que la distance du pôle d'inertie au pôle géographique soit égale, en hiver par exemple, à 0″.1. Il arrivera un moment où, sur le même méridien, le pôle instantané sera distant du pôle d'inertie de 0″.1 dans le même sens et à la même saison; en sorte que le pôle instantané ou *astronomique* s'écartera de 0″.2 du pôle géographique.

Pour un observatoire situé à une latitude Φ sur le méridien perpendiculaire à celui qui passe par ces trois pôles, l'azimuth ΔA du méridien *astronomique* sera donné par $\Delta A = 0''.2 \sec \Phi$, c'est-à-dire à 0″.32 déjà sous la latitude de 51°, quantité qui n'est certes pas négligeable.

Or, six mois après, l'azimut du méridien *astronomique* sera à peu près égal et de signe contraire, car la demi-période de la nutation initiale, qui est de 212 jours environ, ne diffère pas beaucoup de la moitié de l'année.

(*) *Acta Mathematica*, 1892. *Annuaire*, 1893. Voir aussi: W. Foerster, *Ueber die Ragen-Aenderungen der Erdaxe*. (Mitteil. der verein. von Freuden der Astronomie, Heft 8 u. 9, s. 131.)

Entre les deux méridiens *astronomiques* déterminés à ces deux époques, il y a donc un écart de 0″.6; et l'on constatera, entre les $\mathcal{A}$R d'une même étoile, observées dans le méridien astronomique à ces deux époques, une différence correspondant à cet écart azimutal, et qui n'est certes pas assez peu sensible pour pouvoir être négligée.

Mais, afin de pouvoir en tenir compte dans la réduction des observations, il faut en revenir aux formules qui prennent un pôle *fixe* comme point de référence.

La question, du reste, est bien tranchée aujourd'hui. Dans le tome II de sa *Mécanique céleste*, M. Tisserand (quoiqu'il ait adopté la définition de la latitude relativement au pôle instantané (*), ce qui me semble une inconséquence) a donné les formules de la nutation en les rapportant, comme Laplace, au pôle d'inertie.

S'il avait jugé que le choix du pôle instantané fût préférable, il n'eût certes pas manqué d'adopter ce dernier comme point de référence, et serait resté conséquent avec sa définition de la latitude.

Aux trois mouvements précédents, nous avons à ajouter celui du pôle d'inertie à la surface de la Terre.

Afin de pouvoir représenter ce mouvement, nous prendrons pour point de référence le *pôle géographique*, point fixe, servant à déterminer le méridien et l'heure, et qui est le lieu moyen des *pôles d'inertie*.

Et nous pourrons nous borner à calculer ce mouvement le long du méridien d'inertie même, puisque, comme nous l'avons vu, il suffira, en obliquité, de le projeter sur un autre méridien quelconque pour en connaître la valeur sur celui-ci, en obliquité également.

(*) Page 580, fin.

Il n'est pas douteux que le premier méridien (celui qui passe par l'axe principal X) ne se déplace également en vertu de la même cause.

Mais, dans cette étude sur les variations de latitude, nous ne nous occuperons nullement, n'ayant aucune donnée numérique sur laquelle nous puissions nous appuyer, du mouvement annuel des axes principaux autres que l'axe polaire.

Dès lors, il n'y aura aucune modification à faire subir aux formules précédentes, qui représentent tous les mouvements du pôle d'inertie, à l'exclusion de son mouvement annuel, et ce dernier s'introduira par la variation annuelle de latitude qu'il occasionne.

C'est seulement quand, par l'étude suivie de ces variations, combinée avec celle de la répartition des neiges sur l'hémisphère boréal, on sera parvenu à se faire une idée un peu exacte de la masse de ces neiges et de la position de leur centre d'inertie, que l'on pourra aborder avec succès l'étude des variations annuelles des trois axes principaux d'inertie de l'écorce terrestre.

Mais elle n'est nullement indispensable dans un travail sur les variations de latitude.

Il ne nous reste donc qu'à faire entrer dans nos formules l'expression de ces variations, réservant pour la suite de ce travail l'étude de l'influence qu'elles peuvent exercer sur la position apparente des astres.

Désignons par ρ' la valeur maxima (positive ou négative) du déplacement du pôle d'inertie relativement au pôle géographique, sur un méridien dont nous désignerons par M la longitude occidentale par rapport au méridien de Greenwich, pour le cas du maximum, par $180° + M$ pour le cas du minimum ; de sorte que cette dernière longitude

est celle du demi-méridien sur lequel tombe le centre de gravité des neiges accumulées pendant l'hiver sur l'hémisphère boréal.

Au cœur de l'hiver, c'est-à-dire au moment où cette accumulation est le plus considérable, on doit donc avoir, sur le méridien M, $\Delta\Phi = \rho'$, et, au cœur de l'été, $\Delta\Phi = -\rho'$, en appelant $\Delta\Phi$ la variation *réelle* de latitude sur ce méridien.

Cette variation n'est probablement pas une fonction continue du temps; elle doit être à peu près nulle pendant quelques semaines, en hiver comme en été. Il n'est pas possible cependant de la représenter autrement que par une fonction continue dont la période est l'année, et dont la forme sera $\rho' \cos(-A+\odot)$, forme qu'ont déjà employée Comstock et Chandler dans leurs formules empiriques; A ne nous semble pas devoir s'écarter beaucoup de 300° sur notre hémisphère, de 120° sur l'hémisphère opposé.

Pour un lieu de longitude occidentale G par rapport à Greenwich, la formule serait :

$$\rho' \cos(M - G)\cos(-A+\odot) \quad \text{ou} \quad \rho\cos(-A+\odot).$$

Si l'on trouve une valeur de A voisine de 300° et ρ positif sur notre hémisphère, c'est que le pôle (d'inertie) se trouvera, en hiver, à moins de 90° de longitude (E ou W) de Greenwich; si la valeur de ρ est négative dans les mêmes conditions, c'est qu'il sera à plus de 90° de ce point.

Le coefficient ρ sera nul, comme il a déjà été dit, pour $G = M \pm 90°$.

Lorsque les observations de latitude, faites sur un grand nombre de méridiens différents, seront de nature à nous indiquer approximativement sur lequel de ces méridiens

les variations annuelles sont nulles, nous connaîtrons approximativement la valeur de M, qu'il serait difficile d'établir à priori.

Occupons-nous maintenant de la recherche des formules propres à déterminer ces variations, en négligeant toujours les mouvements annuels des axes principaux x et y, et dans le cas des observations méridiennes seulement; et considérons en premier lieu le passage supérieur.

Il importe d'abord de remarquer que les formules (I) sont celles du mouvement du *pôle d'inertie*, que nous appellerons simplement pôle, comme nous appellerons équateur le grand cercle perpendiculaire à l'axe d'inertie; lorsqu'il s'agira de leurs positions moyennes, nous y ajouterons le qualificatif *géographique*.

Soit Φ la hauteur (constante) du pôle géographique en un certain lieu; la hauteur du pôle (d'inertie) y sera, d'après ce que nous venons de voir, $\Phi + \rho \cos(-A + \odot)$.

Pour un passage supérieur, nous aurons

$$z = \Phi + \rho \cos(-A + \odot) - \delta,$$

δ étant la déclinaison apparente de l'étoile rapportée à l'équateur (perpendiculaire à l'axe d'inertie), comme nous venons de le faire remarquer au sujet des formules (I).

Si δ_a est la déclinaison apparente calculée par les astronomes, qui ne tiennent compte, dans leur calcul, que des termes N_θ et N_λ de ces formules, nous aurons à écrire

$$\delta = \delta_a + \Delta\delta,$$

$\Delta\delta$ étant la variation en déclinaison qui provient de la nutation initiale et de la nutation diurne, et qui est égale,

en général, à

$$\Delta\delta = -\gamma\cos(lt + \beta_0 - \alpha) + \nu\{\cos\alpha(\cos 2\varphi\Sigma_2 - \sin 2\varphi\Sigma_1) + \sin\alpha(\sin 2\varphi\Sigma_2 + \cos 2\varphi\Sigma_1)\}\ (*).$$

Pour les réductions d'une seule étoile, cette formule s'écrit plus simplement

$$\Delta\delta = -\gamma\cos(lt + \beta - \alpha) + \nu\cos(2\varphi - \alpha)\Sigma_2 - \nu\sin(2\varphi - \alpha)\Sigma_1;$$

et, dans le méridien, selon qu'il s'agit d'un passage supérieur ou inférieur,

$$\Delta\delta = \mp\gamma\cos(lt + \beta) + \nu\cos(2L + \alpha)\Sigma_2 - \nu\sin(2L + \alpha)\Sigma_1.$$

Rappelons que, dans ces formules,
lt représente $\varphi + \iota t$, $\varphi = l + L$, $\beta = \beta_0 + L$,
$l = 308°$ par an (période de Chandler)(*);
γ et ν sont les coefficients numériques de la nutation initiale et de la nutation diurne; Σ_1 et Σ_2 désignant les fonctions suivantes, exprimées en longitudes vraies :

$$\Sigma_1 = -1.155 - 0.154\cos\Omega + 0.558\cos 2\odot + 0.82\cos 2\mathbb{C} + 0.14\cos(2\mathbb{C} - \Omega) - 0.15\cos(\mathbb{C} - \Gamma').$$
$$\Sigma_2 = -0.180\sin\Omega + 0.590\sin^2\odot + 0.888\sin 2\mathbb{C} + 0.18\sin(2\mathbb{C} - \Omega),$$

en négligeant les termes inférieurs à 0.1 (**).

Pour un passage supérieur, nous aurons donc, en appelant Φ_a la latitude astronomique égale à $z + \delta_a$:

$$\Phi_a = \Phi + \rho\cos(-A + \odot) + \gamma\cos(lt + \beta) + \nu\sin(2L + \alpha)\Sigma_1 - \nu\cos(2L + \alpha)\Sigma_2,$$

(*) *Annuaire de l'Observatoire de Belgique*, 1893, p. 280.
(**) *Loc. cit.*, p. 312, où ces expressions sont plus complètes.

ou, en faisant

$$\rho \sin A = r, \quad \rho \cos A = s, \quad \gamma \sin\beta = u, \quad \gamma\cos\beta = v,$$
$$\nu \sin(2L + \alpha) = \xi, \quad \nu\cos(2L + \alpha) = \eta :$$
$$\Phi_a = \Phi + s\cos\odot + r\sin\odot + v\cos\iota l - u\sin\iota l + \xi\Sigma_1 - \eta\Sigma_2.$$

Soit Φ_m la moyenne des latitudes astronomiques observées,

$$\Phi_a - \Phi_m = n, \quad \Phi - \Phi_m = z,$$

on aura enfin

$$n = z + s\cos\odot + r\sin\odot + v\cos\iota l - u\sin\iota l + \xi\Sigma_1 - \eta\Sigma_2.$$

Pour un passage inférieur, on s'assurerait aisément qu'il suffit de changer les signes de ξ et de η.

C'est au moyen de cette simple remarque que j'ai pu déterminer la nutation initiale indépendamment de toute erreur de réduction (*), comme Chandler l'a fait également (**).

Il est à remarquer que, pour la réduction de la déclinaison d'une étoile, on aurait des équations absolument analogues.

Cette équation renferme déjà 7 inconnues; elle est cependant encore fort incomplète : elle devrait renfermer, en effet, surtout quand il s'agit de calculer un terme annuel, la correction de la constante de l'aberration ainsi que la parallaxe; puis, s'il s'agit d'une étoile de très forte déclinaison, les termes du second ordre de l'aberration systématique, qui deviennent sensibles dans ce cas (***);

(*) *Annuaire* pour 1892.

(**) *Astronomical Journal*, n° 287, 1893.

(***) Au moyen de ces termes, nous avons, le premier, déduit des observations de Gyldén, par un calcul direct, la direction et la

enfin, si l'on voulait en faire usage pour le calcul de la nutation diurne, la correction des termes en 2⊙ de la formule de Peters, termes dont le coefficient n'est certainement pas le même pour l'écorce que pour la Terre solide.

Il faut donc arriver à réduire le nombre des inconnues.

Tout d'abord, on laissera de côté la dernière ainsi que les deux inconnues relatives à la nutation diurne, et enfin la parallaxe et l'aberration systématique.

Restent encore six inconnues.

Nous pensons qu'il est possible de les réduire à cinq dès aujourd'hui, et à quatre dans un avenir assez rapproché.

Quant à la nutation initiale, les deux inconnues $u = \gamma \sin \beta$ et $v = \gamma \cos \beta$ se réduisent à une seule γ, en admettant que l'angle β est connu, ce que l'on verra confirmé ci-dessous.

Et quant au terme annuel, les inconnues $r = \rho \cos A$, $s = \rho \cos A$ pourront bientôt être réduites à la seule inconnue ρ, car A ne tardera pas à être connu avec une approximation suffisante.

Cherchons à déterminer *a priori* la valeur de l'angle β.

Dans ce but, nous recourrons à un certain nombre de déterminations qui en ont été faites en employant la période de Chandler.

---

vitesse du mouvement systématique. Nous avons trouvé, pour l'ascension droite de l'Apex, 277°, valeur qui concorde parfaitement avec celle que l'on a déduite des mouvements propres des étoiles; et, pour la vitesse projetée sur l'équateur, une valeur égale au double de celle de la Terre. (*Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 1895.)

1° Nous avons donné (*) les valeurs suivantes de la constante de la nutation initiale et de l'angle β, déduites des $\mathcal{R}$ de la polaire observées par Struve à Dorpat, l'origine étant le 1er avril de chaque année :

Années. . . .	1823	1824	1825
γ.	0.080	0.075	0.083
β.	257°	247°	254°

On en déduit, pour le 1er avril 1824, $\beta = 246°$; et pour le 1er janvier, en adoptant la période de Chandler, 169°; valeur qui, ramenée à Poulkova, devient :

$\beta = 165°.5$ Poulkova 1824.0.

2° Des observations de Peters, en y appliquant la période de Chandler, j'ai déduit :

$\beta = 1°.5$ Poulkova 1842.0.

3° Nyrén a trouvé, mais en appliquant la période de 305 jours, ce qui rend la détermination beaucoup moins sûre, et en faisant usage des observations de W. Struve dans le premier vertical :

$\beta = 224°$ Poulkova 1850.0.

4° Newcomb a donné $\beta = 0$ pour 1864.94 Washington; d'où

$\beta = 18°.5$ pour 1865.0 Washington
et $\beta = 271°$ pour 1865.0 Poulkova.

(*) *Annuaire de l'Obs. de Belg.*, 1891, pp. 246 et suivantes et p. 271. Nous ferons remarquer que les observations portant seulement sur un intervalle de temps de trois mois, l'erreur provenant de l'inexactitude de notre période est insignifiante.

5° Des dix années d'observation de la latitude de Greenwich, résumées par Downing, j'ai déduit :

1868.0 $\beta = 278°.3$ Greenwich $= 248°.3$ Poulkova
1875.0 $\beta = 351°.8$ — $= 321°.5$ —

6° Des observations de Honolulu, M. Niesten a déduit :

1891.0 $\beta = 305°$ Honolulu $= 133°.2$ Poulkova.

Comme les deux déterminations résultant des observations de Downing ne concordent entre elles qu'à 13° près, si l'on admet l'accroissement annuel de 308°, concordance déjà fort belle cependant, nous en prendrons la moyenne, soit

$\beta = 285°$ 1870.5 Poulkova
ou $\beta = 131°$ 1870.0 — (*).

Nous voici en présence de cinq résultats qui peuvent nous inspirer confiance. Ils sont tous rapportés à Poulkova.

	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5
Années	1824.0	1842.0	1865.0	1870.0	1891.0
	165°.5	1°.5	271°	131°	133°

Pour vérifier jusqu'à quel point ils concordent entre eux, nous passerons de l'un à l'autre en supposant un accroissement de $300° + x$.

(*) On en déduirait 27° pour 1872.0, tandis que Downing donne 175°. Si la différence n'est pas de 180°, cela tient à ce que Downing avait fait usage de la période de 305 jours. (Voir la note antérieure sur ce sujet.)

Les différentes combinaisons nous donneront, par

1 et 2 : $165.5 + 18x = 561.5$, $x = 10°.9$
1 et 3 : $165.5 + 41x = 571.0$, $x = 9°.9$
1 et 4 : $165.5 + 46x = 631.0$, $x = 10°.0$
1 et 5 : $165.5 + 67x = 747.5$, $x = 11°.1$
2 et 3 : $1.5 + 25x = 211.0$, $x = 9°.2$
2 et 4 : $1.5 + 28x = 371.0$, $x = 13°.2$
2 et 5 : $1.5 + 49x = 553.0$, $x = 11°.3$
3 et 4 : $271.0 + 5x = 431.0$, $x = 32°.0$
3 et 5 : $271.0 + 26x = 613.0$, $x = 13°.1$
4 et 5 : $131.0 + 21x = 313.0$, $x = 8°.7$.

L'une de ces valeurs est absolument à rejeter, si l'on admet que la période de Chandler approche de l'exactitude : c'est celle de 32° résultant de la combinaison des détermination 3 et 4.

Mais il n'est guère possible de décider d'après ce tableau si c'est 3 ou 4 qu'il faut rejeter.

Si on les rejette toutes deux, il ne restera que les valeurs

$$x = 10°.9, \quad 11°.1, \quad 11°.3; \quad \text{moyenne} : 11°.1.$$

Si l'on ne rejette que la combinaison des déterminations 3 et 4, qui sont séparées entre elles d'un intervalle de cinq ans seulement, on a :

$$x = 10°.9,\ 9°.9,\ 10°.0,\ 11°.1,\ 9°.2,\ 13°.2,\ 11°.3,\ 13°.1,\ 8°.7;$$
$$\text{moyenne} : x = 10°.9.$$

Si l'on rejette enfin la détermination 4 seule, qui semble la moins sûre, comme nous le verrons, on trouve $x = 10°.9$.

On peut donc considérer avec confiance la valeur de

311° (au lieu de 308°, Chandler) comme celle de l'accroissement annuel de l'angle β ; ce qui répond à une période de 423 jours (au lieu de 427) que Chandler lui-même et d'autres astronomes avaient considérée comme la véritable.

Si maintenant on cherche à déterminer l'angle θ pour Poulkova 1890.0 au moyen de chacune des déterminations précédentes et de l'accroissement annuel de 311°, on trouve que la valeur déduite de la quatrième détermination est en discordance complète avec les autres. Ces dernières donnent

122°.5, 169°.5, 125° et 182°; moyenne 150° (*).

Et pour Greenwich, 1890.0, $\beta = 120°$.

Cette valeur paraît exacte à une vingtaine de degrés près et pourra servir à éliminer l'inconnue β de l'équation pour une époque et un lieu quelconques, en employant l'accroissement annuel de 311°, et celui de 1° par degré de longitude occidentale par rapport à Greenwich.

Un fait important et très satisfaisant ressort de cette discussion : c'est que la période de la nutation initiale est bien constante, quoi qu'en aient pu dire quelques astronomes et physiciens des plus éminents, puisqu'elle nous a fourni des résultats concordants depuis 1824 jusqu'en 1891.

La recherche de la nutation initiale n'est toutefois pas terminée encore; la constante angulaire n'en est pas suffisamment connue, la constante numérique moins encore.

Le second terme de la nutation initiale, qui entre dans

(*) En partant de la valeur de Nyrén, $\beta = 224°$ Poulkova 1850.0, on trouverait, pour 1890,84° qui diffèrent de 66° de notre moyenne.

les formules de Laplace et que nous avons provisoirement négligé parce qu'il a B — A pour facteur, est-il insensible ?

Sa recherche serait, en tous cas, actuellement prématurée.

Indépendamment de la variation *apparente* de latitude qui en provient, et de la variation *réelle* produite par le déplacement annuel du pôle d'inertie à la surface de la Terre, existe-t-il des variations séculaires, comme Fergola croit l'avoir démontré (*) ?

Cette importante question encore ne sera pas résolue avant longtemps. Pour pouvoir l'aborder avec succès, il faudra avoir obtenu des déterminations de latitude exemptes des deux grandes causes d'erreur que nous venons de citer, et de celle qui réside dans l'inexactitude probable de la constante de l'aberration (**).

Je laisse de côté la nutation diurne, dont la période la plus importante est semestrielle, qui n'a qu'un coefficient numérique $\nu = 0''.05$ environ, et qu'on pourrait introduire dans le calcul en prenant, de plus, la longitude orientale du premier méridien L égale à 0 ou 12 heures pour Greenwich.

(*) *Determinazione della latitudine di Capo del Monte.*

(**) Comme la période de l'aberration est également annuelle, afin d'éviter que les coefficients de sa correction ne soient à peu près les mêmes que ceux de la variation *réelle* de la latitude, ce qui conduirait à une quasi-indétermination, il sera très utile de faire porter les observations sur des étoiles dont l'ascension droite est voisine de celle qui résulte de la formule $\cos(\odot + P) = \pm \sin(\odot - A)$, dans laquelle $\cos(\odot + P)$ représente symboliquement le facteur périodique de l'aberration en déclinaison.

CHAPITRE II.

Expressions complètes des variations de coordonnées des astres par rapport a l'équateur géographique.

Nous avons démontré précédemment que l'on ne peut pas, sans se mettre en contradiction avec la définition capitale de l'heure, prendre pour point de référence, dans les formules astronomiques, le pôle *instantané* de rotation de la Terre, puisque ce pôle déterminerait un méridien qui se transporterait, en deux cents jours environ, de sa position extrême orientale à sa position extrême occidentale, ou vice versâ, et que l'amplitude de ce mouvement dépendrait, pour chaque observatoire, de la latitude de celui-ci.

En admettant l'invariabilité du pôle géographique à la surface de la Terre, nous avons donné les formules complètes de la nutation de ce pôle, que nous supposions être le pôle d'inertie.

Depuis lors, comme on l'a vu, nous avons été amené à reconnaître une variation *réelle* du pôle d'inertie, que nous avons expliquée par l'accumulation des neiges, pendant l'hiver, sur les continents de l'hémisphère boréal, combinée avec l'hypothèse, bien démontrée aujourd'hui, de la fluidité intérieure du globe au-dessous de son écorce solide.

Les preuves astronomiques de cette fluidité intérieure sont les suivantes :

a. C'est en partant de cette hypothèse que nous avons démontré l'existence et déterminé les constantes de la nutation diurne :

b. Comme conséquence de cette existence, nous avons, le premier, conclu que la période de la nutation initiale, évaluée correctement à 305 jours pour une Terre solide, devrait être trop courte;

c. Nous avons enfin déduit de la fluidité intérieure du globe que l'accumulation des neiges hivernales sur notre hémisphère a pour effet de déplacer le pôle d'inertie vers l'Amérique du Nord, et expliqué ainsi ces variations *annuelles* de latitude que Comstock, Gould et Chandler avaient introduites empiriquement dans leurs formules.

Nous nous proposons d'exposer ici, aussi complètement que possible, les formules des variations de coordonnées des étoiles, en tenant compte des trois nutations de l'axe d'inertie (nutation bradléenne, nutation eulérienne et nutation diurne) ainsi que du mouvement du pôle d'inertie dont nous avons démontré l'existence.

Nous appellerons *pôle géographique* la position *moyenne* occupée par le pôle d'inertie entre ces deux positions extrêmes.

Les observations témoignent que la distance du pôle d'inertie au pôle géographique ne doit guère excéder 0″.2.

Il en résulte que nos précédentes formules, qui se rapportent, en toute rigueur, au pôle d'inertie, sont applicables au cas où le pôle géographique est pris comme point de référence, à la condition d'y faire entrer la variation que nous venons de prouver.

A la vérité, la cause qui produit cette variation a également pour effet de déplacer les axes des moments d'inertie A et B; mais elle n'altérerait la valeur de ceux-ci que dans une proportion minime.

La seule conséquence appréciable qui en résulterait serait un déplacement périodique du premier méridien

et s'accuserait seulement dans les formules qui renferment sa longitude, c'est-à-dire surtout dans celles de la nutation diurne. C'est là, pour cette théorie, une source nouvelle de difficultés que nous chercherons à éliminer dans les applications.

Ici nous pourrons, vu la petitesse des termes que nous cherchons, supposer $B = A$ pour l'écorce, en sorte que la position de l'axe X est indifférente.

Soit I l'angle que fait, à un instant quelconque, avec le premier méridien passant par cet axe, *le méridien d'inertie*, dans le sens duquel s'avance le pôle d'inertie de l'été à l'hiver; les projections de la vitesse de rotation n de la Terre autour des trois nouveaux axes z, x, y, seront

$$n\cos\Delta\Phi = n, \quad n\cos I\Delta\Phi, \quad n\sin I\Delta\Phi,$$

$\Delta\Phi$ représentant, à cet instant, la distance du pôle d'inertie au pôle géographique.

Les composantes l et m de la vitesse de rotation autour des axes primitifs principaux des X et des Y étant très petites, leurs projections autour des nouveaux axes x et y, qui ne s'écartent des premiers que d'une quantité de l'ordre $\Delta\Phi$, resteront égales à ces composantes mêmes.

Les trois vitesses angulaires l, m, n se conservent donc sans altération autour des nouveaux axes qui ont pour pôle le pôle géographique.

Et nos formules précédentes, dans lesquelles nous considérions le pôle géographique comme un pôle d'inertie invariable, sont applicables au nouveau cas que nous considérons; mais nous avons à y ajouter les termes provenant des deux vitesses nouvelles que nous venons de trouver.

Celles-ci produisent des variations en obliquité et en longitude données, comme on sait, par

$$(1)\quad \begin{cases} \dfrac{d\theta}{dt} = n\Delta\Phi\,(-\cos I\cos\varphi + \sin I\sin\varphi) \\ \qquad\quad = -n\cos(I+\varphi)\Delta\Phi. \\ -\sin\theta\dfrac{d\psi}{dt} = n\Delta\Phi\,(\cos I\sin\varphi + \sin I\cos\varphi) \\ \qquad\quad = n\sin(I+\varphi)\Delta\Phi. \end{cases}$$

$\Delta\Phi$ pourra se représenter par $i\cos(-A+\odot)$. Du moins n'est-il pas possible de représenter autrement cette fonction, quoiqu'elle soit peut-être discontinue, en ce sens qu'elle pourrait ne pas varier durant un certain temps, au cœur de l'été comme au cœur de l'hiver.

La substitution de cette valeur et celle d'une somme de cosinus à leur produit, dans les formules précédentes, donneront :

$$(2)\quad \begin{cases} \dfrac{d\theta}{dt} = -\dfrac{ni}{2}\left\{\cos\dfrac{\varphi+I-A+\odot}{2} + \cos\dfrac{\varphi+I+A-\odot}{2}\right\}, \\ -\sin\theta\dfrac{d\psi}{dt} = \dfrac{ni}{2}\left\{\sin\dfrac{\varphi+I-A+\odot}{2} + \sin\dfrac{\varphi+I+A-\odot}{2}\right\}. \end{cases}$$

L'intégration donnerait lieu, comme on le voit immédiatement, à des termes d'une période bidiurne.

Mais ces termes sont tellement faibles que l'astronomie ne pourrait les déterminer séparément.

Nous devrons donc ici négliger, comme l'a fait Laplace, le mouvement du soleil vis-à-vis du mouvement diurne; et nous pourrons admettre de plus, pour la même raison, que le premier de ces mouvements a une vitesse uniforme.

L'intégration donnera alors simplement

$$(3)\quad \begin{cases} \Delta\theta = -\dfrac{i}{4}\left\{\sin\dfrac{\varphi+\mathrm{I}-\mathrm{A}+\odot}{2}+\sin\dfrac{\varphi+\mathrm{I}+\mathrm{A}-\odot}{2}\right\} \\ \quad = -\dfrac{i}{2}\sin(\varphi+\mathrm{I})\cos(-\mathrm{A}+\odot);\ \text{et, de même,} \\ -\sin\theta\Delta\psi = -\dfrac{i}{2}\cos(\varphi+\mathrm{I})\cos(-\mathrm{A}+\odot). \end{cases}$$

D'où l'on tire, en appelant η l'angle horaire de l'astre, égal à $t-\alpha$, et en faisant $= \mathrm{L}+t$, $\mathrm{L}+\mathrm{I}=\mathrm{M}$:

$$(4)\ \ldots\quad \begin{cases} \Delta\delta = -\dfrac{i}{2}\cos(-\mathrm{A}+\odot)\cos(\mathrm{M}+\eta), \\ \cot\delta\Delta\alpha = \dfrac{i}{2}\cos(-\mathrm{A}+\odot)\sin(\mathrm{M}+\eta)\ (*). \end{cases}$$

Dans le méridien, selon qu'il s'agit d'un passage supérieur ou d'un passage inférieur, on a $\eta = 0$ ou $\eta = 12$ heures ; et, par conséquent,

$$(5).\ \ldots\quad \begin{cases} \Delta\delta = \mp\dfrac{i}{2}\cos\mathrm{M}\cos(-\mathrm{A}+\odot), \\ \cot\delta\Delta\alpha = \pm\dfrac{i}{2}\sin\mathrm{M}\cos(-\mathrm{A}+\odot), \end{cases}$$

les signes supérieurs et inférieurs se rapportent aux passages de même nom.

Lorsque les latitudes sont déterminées au moyen des déclinaisons observées, on voit qu'on pourra éliminer les variations *annuelles* de latitude par la combinaison :

1° De deux observations pour lesquelles les longitudes du Soleil diffèrent entre elles de 180° ;

(*) L'omission au terme indépendant de $\operatorname{tg}\delta$ est voulue, comme nous l'avons dit. (*Annuaire* pour 1893, p. 310.)

2° De deux observations faites à la même date en deux lieux dont les longitudes diffèrent entre elles de 180°.

Cette variation *annuelle* de la latitude produit donc des effets analogues à ceux de la nutation initiale, ce qui résulte de ce que sa période est diurne, comme celle de cette dernière.

Mais elle a, sur la nutation initiale, cet avantage précieux que, sa période étant exactement connue, on peut éliminer cette variation par la combinaison de deux observations faites à six mois de distance.

Les termes qui précèdent sont à ajouter à ceux que nous avons développés dans une notice antérieure (*).

Dans le résumé qui suit, nous commencerons par reproduire les formules qui résultent de celles de Peters, si l'on y substitue, comme nous avons démontré qu'il faut le faire dans une intégration rigoureuse, au facteur $\frac{\mu-\varpi}{1-\varpi}$, employé uniformément dans tous ses termes, le facteur

$$\frac{\mu-\varpi\pm\upsilon_2\mu}{(1\pm\upsilon_2)^2-\varpi};$$

et comme $-\sin\theta\Delta\Phi$ intervient dans les formules de réduction plutôt que $-\Delta\psi$, c'est cette première expression dont nous donnerons la valeur numérique.

Indépendamment de cette modification exigée par la rigueur, nous en introduirons une autre, fort avantageuse en pratique : nous convertirons les longitudes moyennes de la Lune, dont Peters a fait usage, en longitudes vraies, en nous bornant à écrire

$$\begin{matrix}\sin\\ \cos\end{matrix}\mathbb{C}_m = \begin{matrix}\sin\\ \cos\end{matrix} 2\mathbb{C} + 0.11\begin{matrix}\sin\\ \cos\end{matrix}(\mathbb{C}+\Gamma') - 0.11\begin{matrix}\sin\\ \cos\end{matrix}(3\mathbb{C}-\Gamma').$$

(*) *Annuaire* pour 1893.

Nous nous sommes assuré que les termes en $\cos(3\mathbb{C}_m - \Gamma'')$, qui ne sont pas négligeables dans les formules de Peters, disparaissent ainsi presque entièrement, comme le font, du reste, ceux en $(3\odot_m - \Gamma)$.

Les formules de Peters, ainsi modifiées, seront (1900)

$$
(6)\quad
\begin{cases}
\Delta\theta = 9.224\cos\Omega - 0.090\cos 2\Omega + 0.553\cos 2\odot \\
\qquad + 0.009\cos(\odot + \Gamma) - 0.007\cos(2\odot - \Omega) \\
\qquad + 0.005\cos(3\odot - \Gamma) + 0.092\cos 2\mathbb{C} \\
\qquad + 0.018\cos(2\mathbb{C} - \Omega). \\
-\sin\theta\Delta\psi = nt + 6.868\sin\Omega - 0.082\sin 2\Omega + 0.508\sin 2\odot \\
\qquad - 0.051\sin(\odot - \Gamma) + 0.008\sin(\odot + \Gamma) \\
\qquad - 0.005\sin(2\odot - \Omega) + 0.002_4\sin(3\odot - \Gamma) \\
\qquad + 0.088\sin 2\mathbb{C} - 0.028\sin(\mathbb{C} - \Gamma') \\
\qquad + 0.0136\sin(2\mathbb{C} - \Omega) + 0.005\sin(\mathbb{C} + \Gamma')
\end{cases}
$$

A ces formules, qui se rapportent au pôle ou à l'équateur *géographique*, nous avons encore à ajouter celles de la nutation initiale, de la nutation diurne et de la variation annuelle de la latitude.

Nous donnerons ces dernières directement en $\mathcal{A}\mathrm{R}$ et en déclinaison (*) :

$$
(7)\quad
\begin{cases}
\Delta\delta = -\gamma\cos(\iota t + \beta + \eta) - \nu\sin(\mathrm{L}' + 2\eta)\,\Sigma_1 + \nu\cos(\mathrm{L}' + 2\eta)\,\Sigma_2 \\
\qquad - \dfrac{i}{2}\cos(\mathrm{M} + \eta)\cos(-\mathrm{A} + \odot). \\
\cot\delta\Delta\alpha = \gamma\sin(\iota t + \beta + \eta) - \nu\sin(\mathrm{L}' + 2\eta)\,\Sigma_2 - \nu\cos(\mathrm{L}' + 2\eta)\,\Sigma_1 \\
\qquad + \dfrac{i}{2}\sin(\mathrm{M} + \eta)\cos(-\mathrm{A} + \odot).
\end{cases}
$$

(*) Pour le calcul des deux premiers termes, voir l'*Annuaire* pour 1893, pp. 309-311.

Dans ces formules, γ, ν et i sont les coefficients respectifs de la nutation initiale, de la nutation diurne et de la variation annuelle de latitude, $\beta = \beta_0 + l$, β_0 étant une constante arbitraire, L la longitude orientale du premier méridien par rapport au lieu d'observation; $L' = 2L + \alpha$, $\eta = t - \alpha$, t désignant l'heure sidérale; M et A sont des constantes; $M = l + L$ variera, comme β, avec la longitude de l'observatoire; Σ_1 et Σ_2 sont des fonctions dont nous avons donné antérieurement les expressions en longitudes vraies.

A ces termes, nous ajouterons encore les expressions que nous avons trouvées de ceux du second ordre, provenant, soit de la nutation, soit de l'aberration, soit de leur combinaison, soit enfin de la combinaison de l'aberration annuelle et de l'aberration systématique (*).

Au moyen de ce dernier terme, nous avons pu déduire des hauteurs du pôle observées par Gyldén à Poulkova, la direction ($\mathcal{AR} = 277°$) et la vitesse (double de celle de la Terre) du système solaire (**).

C'est la première fois que ces quantités sont déterminées directement par le calcul.

Nous représentons par $\Delta_1\alpha$, $\Delta_1\delta$ la réduction au lieu vrai, par A_α, A_δ les coefficients périodiques de la réduction au lieu apparent due à l'aberration annuelle, par $\Delta\alpha = \Delta_1\alpha + kA_\alpha$, $\Delta\delta = \Delta_1\delta + kA_\delta$ les termes du premier ordre dela réduction complète au lieu apparent; ceux du second ordre

---

(*) Nous avons donné ces expressions dans notre *Traité des réductions stellaires*, et sommes parvenu depuis lors à les mettre sous une forme plus simple.

(**) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 1895.

seront

$$(8)\quad \begin{cases} \Delta^2\delta = -\frac{1}{2}\cot\delta(\Delta\alpha)^2 + k\dfrac{\sin\theta}{\sin\delta}\cos\odot A_\delta - \frac{1}{4}\sin 2\delta\cos^2\delta(\Delta_n\alpha)^2. \\ \Delta^2\alpha = \dfrac{2}{\sin 2\delta}(1 - \frac{1}{2}\cos^2\delta)\Delta\alpha\Delta\delta - \operatorname{tg}\delta\cot\theta\Delta\mu. \end{cases}$$

Les termes périodiques de l'aberration systématique sont, si l'on désigne par k' sa constante *réduite* (à l'équateur), par A′ l'$\mathcal{A}$ de l'Apex :

$$(8^{bis})\quad \begin{cases} A'_\delta = k'\sin\delta\sin(A' - \alpha)A_\alpha. \\ A'_\alpha = k'\sec\delta\left[\cos(A' - \alpha)A - \dfrac{2}{\sin 2\delta}\sin(A' - \alpha)A_\delta\right]. \end{cases}$$

Les formules (6), (7), (8) représentent, comme nous l'avons fait remarquer dans l'article cité (*), le *mouvement du ciel* par rapport à l'*équateur géographique* considéré comme fixe; et leur application à de bonnes observations confirmera cette fixité.

Maintenant que nous avons prouvé la variabilité même du pôle d'inertie, qui était considéré comme le centre du mouvement du pôle instantané, nous pouvons répéter, avec plus de confiance encore, les lignes qui terminent cet article; nous y substituerons seulement le nombre *trois* au nombre deux, dans la mention des nutations à courte période, en considérant comme telle dans les formules, conformément à la remarque que nous en avons faite, la variation annuelle du pôle d'inertie :

« On a vu que la théorie rigoureuse de la nutation

(*) *Annuaire* pour 1893, p. 307.

» exige impérieusement que l'on prenne le pôle géogra-
» phique comme point de référence, et que, par suite, on
» ajoute aux formules habituellement employées par les
» astronomes les *trois* nutations à courte période.

» Après avoir lu ces quelques pages, les astronomes-
» géomètres se demanderont, non sans un certain éton-
» nement, comment ils ont pu se laisser entraîner, par
» Oppolzer, à perdre de vue la saine interprétation que
» nous venons de donner des formules d'Euler et de
» Laplace, et à substituer en conséquence la notion com-
» pliquée du pôle astronomique, dont on n'est pas en
» mesure de fixer la position, à la notion simple et bien
» définie du pôle géographique. »

Il y a dans les formules (7) et (8) bien des inconnues, sans nous occuper de celles qu'il y aurait à introduire dans les formules (6), où les coefficients des termes dépendant des longitudes du Soleil et de la Lune devront être modifiés à raison de la fluidité intérieure du globe, ni de la correction inévitable de la constante de l'aberration, dans le calcul de laquelle il n'a pas encore été tenu compte ni des trois nutations à courte période (7), ni de l'aberration systématique (8).

Quant à la nutation initiale et à la variation annuelle du pôle d'inertie, nous répéterons ce que nous avons dit de la première et confirmé par les applications : c'est qu'on les déterminera, en éliminant toutes les autres corrections, par l'observation de passages supérieurs et inférieurs consécutifs.

Pour la nutation diurne, il faudrait surtout pouvoir observer, à six heures d'intervalle, des étoiles distantes de quelques minutes seulement du pôle.

Nous laisserons celle-ci provisoirement de côté; elle

est, pensons-nous, moins considérable que les deux autres, et, surtout, elle touche de beaucoup moins près à la grande question à l'ordre du jour : celle des variations de latitude.

Occupons-nous donc spécialement des termes suivants de la formule (7) :

$$(9) \qquad \Delta\delta = -\gamma\cos(\iota t + \beta + n) - \frac{i}{2}\cos(\mathrm{M} + n)\cos(\mathrm{A} + \odot),$$

$$(10) \quad \cot\delta\Delta\alpha = \quad \gamma\sin(\iota t + \beta + n) + \frac{i}{2}\sin(\mathrm{M} + n)\cos(\mathrm{A} + \odot),$$

et plus particulièrement de la formule (9), qui se rapporte au mode d'observation le plus usité pour la détermination des latitudes, et qui s'écrira pour le passage supérieur, observé dans ce mode :

$$(11) \qquad \Delta\delta = -\gamma\cos(\iota t + \beta) - \frac{i}{2}\cos\mathrm{M}\cos(-\mathrm{A} + \odot).$$

Cette formule renferme cinq inconnues, γ, ν, ι, β, $i\cos\mathrm{M}$ et A; γ, ι et A sont constantes pour tous les observatoires, à la condition de faire varier A de 180° pour l'hémisphère austral; β augmentera de 1° par degré de longitude occidentale; M de même, et, par suite, $i\cos\mathrm{M}$ variera d'un observatoire à l'autre.

ι est égal à $\frac{2\pi}{\mathrm{T}}$, T étant la période de la nutation initiale.

Nous venons de la déterminer aussi exactement que possible par les observations, de même que l'angle β; le nombre des inconnues se réduirait ainsi à trois, parmi lesquelles l'une, A, ne tardera pas à être connue. Il ne restera plus alors que les inconnues γ et $i\cos\mathrm{M}$. Encore

pourra-t-on éliminer cette dernière par la combinaison de couples d'observations faites à six mois d'intervalle.

Il sera intéressant toutefois de la déterminer dans plusieurs observatoires différant entre eux en longitude de une à six heures, ou davantage; on pourra ainsi fixer approximativement la position du *méridien d'inertie*, sur lequel les variations annuelles de latitude seront un maximum (positif ou négatif), tandis qu'elles seront nulles sur le méridien perpendiculaire à ce dernier.

Il va de soi, comme nous l'avons fait remarquer, que ces variations annuelles, comme celles qui proviennent de la nutation initiale, sont égales et de signes contraires sur deux méridiens opposés, puisque β et Mη diffèrent de 180°; cette déduction a été, on le sait, parfaitement confirmée par les déterminations simultanées de latitude qui ont été effectuées à Berlin et à Honolulu.

Cherchons la formule complète de réduction de ces observations, abstraction faite toutefois des erreurs probables que nous avons signalées dans la réduction au lieu apparent, que nous supposerons correcte.

La formule (11) s'écrira, en appelant Φ la hauteur du pôle *géographique*, z la distance zénithale observée, et en posant $\gamma \sin \beta = u$, $\gamma \cos \beta = v$, $\frac{i}{2} \cos \mathrm{M} \sin \mathrm{A} = r$, $\frac{i}{2} \cos \mathrm{M} \cos \mathrm{A} = s$, $z + \delta = \Phi_a$ qu'on appelle la *latitude astronomique :*

$$(12) \qquad \Phi = \Phi_a + u \sin t - v \cos t - r \sin \odot - s \cos \odot.$$

Si nous faisons $\Phi_a = \Phi_o + n$, $\Phi = \Phi_o + z$, nous obtiendrons

$$o = n + u \sin t - v \cos t - r \sin \odot - s \cos \odot - z,$$

équation à cinq inconnues, en admettant que t soit connu.

Si β l'est aussi, le nombre des inconnues se réduira à quatre, et l'on aura (11)

$$(13) \qquad o = n - \gamma\cos(at + \beta) - r\sin\odot - s\cos\odot - z.$$

Quand A sera aussi connu, en posant $\frac{i}{2}\cos M = h$, on aura simplement

$$(14) \qquad o = n - \gamma\cos(at + \beta) - h\cos(-A + \odot).$$

Telle est la forme simple que l'on pourra bientôt donner à l'expression des variations de latitude.

Comme il a été dit, toutes nos formules se rapportent au pôle ou à l'équateur géographique.

On aura remarqué l'importance que nous attachons à ce point.

Et on la comprendra aisément si l'on songe que, seul, le pôle *géographique* permet de définir un *méridien fixe*, et que de cette *fixité* dépend la détermination correcte de l'heure et de l'ascension droite.

Aussi l'une des premières nécessités d'un observatoire où l'on veut déterminer avec précision les $\mathcal{A}$, est-elle une bonne mire très stable, dont on puisse considérer l'azimut comme absolument constant.

Ce procédé est beaucoup plus sûr que celui qui consiste à déterminer l'azimut de la mire par des observations de la polaire, puisqu'on ne possède pas de formules correctes pour leur réduction : la variation annuelle du pôle, la nutation diurne, l'aberration systématique, la correction indubitable de la constante de l'aberration, autant de quantités qui n'entrent pas dans ces formules et qui doivent y entrer, comme nous venons de le démontrer.

Nous ne parlons pas de la nutation initiale, puisque les astronomes prennent le pôle astronomique pour point de référence. Mais à quel prix, nous l'avons dit : au prix d'une détermination incorrecte de l'heure, puisque le pôle instantané ne détermine pas un méridien fixe.

Aussi, tandis que nous avons pu effectuer une détermination très exacte de la nutation initiale en utilisant les observations de la polaire à Dorpat, où F.-W. Struve a certainement fait usage d'un méridien fixe, n'avons-nous rien pu tirer à cet égard des observations de Poulkova, où l'on déduit l'azimut de la mire des observations journalières, en négligeant la nutation initiale, c'est-à-dire en prenant pour point de référence le pôle instantané.

CONCLUSION.

Pour déterminer exactement l'heure et pour avoir des formules de réduction absolument correctes, il faut en revenir au pôle géographique et aux formules de Laplace, qui sont aussi celles de Poisson, Peters, Serret et Tisserand, complétées par les termes dont nous avons donné ci-dessus les expressions (7) et (8).

Et le premier soin de l'astronome doit être la détermination des constantes qui entrent dans celles-ci.

C'est seulement quand ces constantes seront assez exactement connues qu'on pourra décider si le pôle *géographique* est sujet à des variations séculaires, comme croit l'avoir établi Fergila, l'un des promoteurs des recherches sur les variations de latitude, et si l'écorce terrestre est plastique, comme le pensent W. Thomson et G. Darwin.

—

Bolides remarquables dans la nuit du 6 au 7 novembre 1893 ;
par F. Folie, membre de l'Académie.

Dans la nuit du 6 au 7 de ce mois, j'ai aperçu à Uccle, vers 11 $^1/_2$ heures, un très beau bolide descendant verticalement au travers du carré de Pégase.

Je n'en aurais pas entretenu l'Académie, si je n'avais reçu, peu de jours après, une lettre du baron Fallon, habitant le château de Roumont, près Baconfoy, lettre dans laquelle il me signalait plusieurs bolides aperçus dans la même nuit : l'un à 2 heures du matin, dans la Grande Ourse ; un autre à 2^h35^m, entre les deux Ourses ; un troisième à 4 heures du matin, près de l'étoile polaire ; le bruit de la détonation de ce dernier était très perceptible, et, au même instant, le bolide s'est dispersé en étincelles.

Deux d'entre eux étaient assez brillants pour éclairer tous les environs.

Un grand nombre d'étoiles filantes ont été vues également la même nuit.

Comme la date du 6 au 7 n'est pas mentionnée parmi celles qui ont été signalées comme remarquables par leurs bolides, j'ai cru utile de publier ces observations fort intéressantes.

Je mentionnerai également une observation du même genre, faite le 30 octobre par M. Pascal Lohest, à Ouffet.

Il a vu, malgré le temps pluvieux, une lueur qui n'a duré que quelques secondes, dans la direction du nord ; elle était probablement produite par un bolide d'un vif éclat.

—

Recherches sur les composés monocarbonés;
par Louis Henry, membre de l'Académie.

VI. — *Action des hydracides halogénés sur le méthanal.*

Le méthanal $H_2C=O$, comme tel ou en solution aqueuse, à l'état d'hydrate $H_2C-(OH)_2$, représente une base métallique, mais une base faible, l'hydrogène seul communiquant au carbone du groupement *méthylène* $H_2C<$ le caractère positif. Les hydracides halogénés doivent, par conséquent, réagir sur ces composés comme sur les oxydes et les hydroxydes métalliques basiques, avec toute la différence qu'il y a entre une base faible et une base forte.

Je trouve dans l'action de l'acide bromhydrique sur ces combinaisons le type de ce genre de réaction.

Je regrette de n'avoir pas été à même d'examiner l'action de HBr sur le méthanal lui-même. J'ai mis en expérience son polymère, l'oxy-méthylène $(H_2C=O)_n$ et la solution de $CH_2=O$ dans l'eau (*), qui équivaut à l'hydroxyde $H_2C-(OH)_2$.

A. *Oxyméthylène.* — On fait arriver de l'acide bromhydrique gazeux et sec sur de l'oxyméthylène, placé dans un ballon à fond plat.

L'absorption est aisée et s'accompagne d'un notable dégagement de chaleur. L'oxyméthylène disparaît succes-

(*) De 40 % de Mercklin et Losekann.

sivement et se transforme en un liquide lourd, de couleur rougeâtre, que surmonte une couche aqueuse, d'eau saturée d'acide HBr.

Le produit de la réaction est de l'oxyde de méthyle bibromé symétrique $\begin{matrix} H_2C - Br \\ H_2C - Br \end{matrix} > O$.

$$2\,H_2C=O+2HBr=H_2O+(H_2C)_2OBr_2.$$

Le rendement peut être regardé comme intégral : 30 grammes d'oxyméthylène, soit une molécule-gramme de méthanal $H_2C=O$, m'ont fourni 110 grammes de produit chargé d'acide HBr; la théorie en demande 102.

On agite le produit brut avec quelques fragments de carbonate potassique calciné pour le débarrasser à la fois de l'eau et de l'acide bromhydrique, et on le soumet à la distillation qui le fournit à l'état de pureté dès la première rectification.

L'*oxy-bi-bromure de méthylène* $\begin{matrix} H_2C - Br \\ H_2C - Br \end{matrix} > O$ ou l'*oxyde de méthyle bibromé symétrique* (*) constitue un liquide incolore, d'une odeur piquante, d'une saveur piquante et douceâtre.

Sa densité à 20° est égale à 2,2013. Il bout, sous la

(*) L'*oxyde de méthyle bibromé symétrique* figure déjà dans le grand *Traité* de Beilstein (3e édition), t. I, p. 293, comme ayant été obtenu, à l'aide de la réaction que je viens d'indiquer, par un chimiste russe, M. Tischtschenko. On n'y indique que son point d'ébullition : 148°5 à 151°5.

Je ne connais ce travail, publié en russe, que par cette indication sommaire.

pression de 756 millimètres, fixe à 154°-155°, toute la colonne mercurielle dans la vapeur.

Refroidi dans un mélange de neige carbonique et d'éther, il se congèle vers — 35°-40° et se prend en une masse cristalline, blanche, feuilletée, fusible à — 34°, très dure.

Sa densité de vapeur a été trouvée égale à 6,90.

Substance.	$0^{gr},1708$
Pression barométrique.	767^{mm}
Mercure soulevé.	547^{mm}
Tension de la vapeur	220^{mm}
Volume de la vapeur	$90^{cc},6$
Température.	100°

La densité calculée est 7,04.

L'oxy-bromure de méthylène est insoluble dans l'eau au fond de laquelle il tombe; il s'y détruit dès la température ordinaire, lentement, en se dissolvant et en donnant de l'acide bromhydrique et du méthanal.

Avec les alcools, il réagit énergiquement; avec l'alcool méthylique, il fournit du méthylal.

Sa réaction avec le phénol, stimulée par un léger échauffement, est d'une violence extrême : il se dégage abondamment de l'acide bromhydrique, et l'on obtient une masse solide, très dure, rougeâtre.

L'oxy-bromure de méthylène est insoluble dans l'acide sulfurique H_2SO_4, au fond duquel il tombe; il y reste de plus inattaqué, du moins à la température ordinaire. On sait avec quelle facilité les éthers simples, et notamment $\begin{matrix}H_3C\\H_3C\end{matrix}>O$, sont absorbés et dissous dans l'acide sulfurique; cette propriété a disparu totalement dans le dérivé bibromé de ce composé.

L'analyse de ce produit a donné les résultats suivants :

I. 0^{gr},3216 de substance, chauffés avec de l'eau, au bain d'eau, en vase clos, ont fourni 0^{gr},5925 de bromure d'argent.

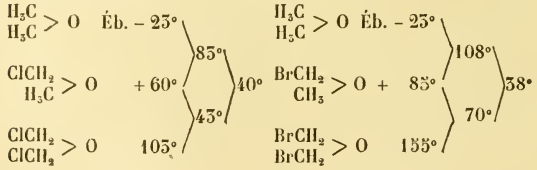
II. 0^{gr},5100 de substance, dans les mêmes conditions, ont fourni 0^{gr},9406 de bromure argentique.

Ces chiffres correspondent à

	Trouvé °/₀.		
	I.	II.	Calculé °/₀.
Br	78,40	78,47	78,43

Une remarque au sujet de ce composé, quant à la volatilité :

Il y a une correspondance parfaite en ce qui concerne la volatilité entre l'oxyde de méthyle d'une part et ses dérivés chlorés et bromés, mono- et bi-substitués; d'autre part, entre ces dérivés chlorés et bromés eux-mêmes.



CH_3Cl – 23° CH_3Br + 4°

Différence + 27°

$ClCH_2-CH_3$ > O 60° $BrCH_2-CH_3$ > O 85° – 87°

Différence + 25° – 27°

$ClCH_2-ClCH_2$ > O 103° $BrCH_2-BrCH_2$ > O 155°

Différence 52° ou 26° × 2.

B. *Hydroxyde de méthylène* $H_2C-(OH)_2$. — Dans la solution aqueuse du méthanal — à 40 % — maintenue dans un mélange réfrigérant de sulfate sodique et d'acide chlorhydrique, on fait arriver jusqu'à saturation de l'acide bromhydrique gazeux. Le liquide devient rougeâtre et il s'y forme une couche inférieure d'un produit plus dense et insoluble. Celui-ci représente le produit de la réaction de l'acide bromhydrique sur l'hydroxyde de méthylène

$$H_2C-(OH)_2 + HBr = H_2C < \begin{matrix} OH \\ Br \end{matrix} + H_2O.$$

Il n'en reste que peu dissous dans la couche aqueuse saturée d'acide bromhydrique; de 100 grammes de solution aldéhydique, j'en ai recueilli 120 grammes, au lieu de 148 qui représentent le rendement théorique; cela équivaut à 81 %.

La solution aldéhydique nécessite d'ailleurs une énorme quantité de gaz bromhydrique pour être saturée; 100 gr. en absorbent 220 grammes, dont une grosse moitié, soit 112 grammes, se fixe sur l'eau.

L'analyse de ce produit a donné les résultats suivants :

I. $0^{gr},3286$ de produit (*), après avoir été chauffés avec de l'eau en tube scellé, ont fourni $0^{gr},6320$ de bromure d'argent.

II. $0^{gr},9321$ de substance, dans les mêmes circonstances, ont fourni $0^{gr},5471$ de bromure argentique.

Ces chiffres correspondent à

	Trouvé %.		
	I.	II.	Calculé %.
Br	72,36	72,28	72,07

(*) Il s'agit du produit tel qu'on le retire directement de la solution du méthanal, après saturation par l'acide bromhydrique.

J'appellerai provisoirement ce corps l'*hydroxy-bromure de méthylène*.

L'*hydroxy-bromure de méthylène* constitue un liquide incolore, mais jaunissant rapidement à l'air et à la lumière, d'une forte odeur piquante et répandant dans l'air ordinaire des fumées d'acide bromhydrique.

Sa densité à 12°,5 est égale à 1,9214.

Refroidi dans un mélange réfrigérant de neige carbonique et d'éther, il se congèle vers -72° en une masse solide, microcristalline.

Il est insoluble dans l'eau, au fond de laquelle il tombe et où il disparaît, à la longue, dès la température ordinaire.

Ce corps présente peu de stabilité. Abandonné dans un exsiccateur, sur de la chaux vive, dès la température ordinaire, il disparaît en laissant un résidu solide de méthanal polymérisé.

Soumis à l'action de la chaleur, sous la pression ordinaire, il se décompose rapidement. Dès 20°, il se dégage de l'acide bromhydrique abondamment; la plus grande partie du liquide passe de 140° à 155°. Ce produit n'est autre chose que le composé précédent, l'*oxy-bromure de méthylène* $(H_2C)_2OBr_2$. On y a trouvé 79,01 °/₀ de brome, au lieu de 78,43 °/₀, que demande la formule. L'hydroxy-bromure de méthylène renfermant les éléments de $H_2C=O$ et de HBr, composés dans lesquels la chaleur le dédouble virtuellement, on s'explique aisément la formation de ce produit méthylénique condensé.

Ce composé est incompatible avec l'eau; au contact de ce liquide, au fond duquel il tombe, il se décompose rapidement en acide bromhydrique et en méthanal.

Sa réaction sur les alcools présente un intérêt parti-

culier. Avec une quantité d'alcool suffisante, sous l'action d'une faible chaleur, elle aboutit finalement à donner de l'eau, le bromure du radical de l'alcool réagissant et le méthylal correspondant :

$$H_2C < \begin{matrix} OH \\ Br \end{matrix} + 3\left[HO(C_nH_{2n+1})\right] = 2H_2O + C_nH_{2n+1}Br + H_2C = (OC_nH_{2n+1})_2.$$

Cette réaction est d'autant plus vive que le poids moléculaire de l'alcool est plus faible.

Elle est à son maximum d'intensité avec l'alcool méthylique; les deux liquides commencent par se dissoudre l'un dans l'autre; leur réaction s'établit déjà à froid; le mélange s'échauffe et se met à bouillir. Le refroidissement le sépare en deux couches. L'eau en précipite provisoirement un liquide piquant, plus dense et insoluble, qui n'est autre que $H_2C < \begin{matrix} OCH_3 \\ Br \end{matrix}$; en même temps il se dégage du gaz CH_3Br. Par une ébullition quelque peu prolongée de la masse, il ne se forme, outre ce bromure méthylique, que du méthylal $H_2C = (OCH_3)_2$, si aisément reconnaissable par son point d'ébullition, 42°, et son insolubilité dans l'eau chargée de $CaCl_2$.

J'ai encore essayé les alcools éthylique, propylique et isobutylique. Avec celui-ci, la réaction ne s'accomplit que sous le secours de la chaleur.

Quoi qu'il en soit, cette réaction présente deux phases successives :

a. Dans la première, il se forme un éther méthylique mixte monobromé et de l'eau :

$$H_2C < \begin{matrix} OH \\ Br \end{matrix} + HOC_nH_{2n+1} = H_2C < \begin{matrix} OC_nH_{2n+1} \\ Br \end{matrix} + H_2O.$$

L'hydroxy-bromure de méthylène se comporte dans cette circonstance comme un véritable acide (*).

b. Dans la seconde phase, la réaction s'établit entre cet éther monobromé et l'alcool présent pour former du méthylal en même temps qu'un éther bromhydrique par la réaction de l'acide HBr sur l'alcool :

$$H_2C < \begin{matrix} Br \\ OC_nH_{2n+1} \end{matrix} + 2\left[HO(C_nH_{2n+1})\right] = H_2O + C_nH_{2n+1}Br + H_2C = (OC_nH_{2n+1})_2.$$

Ces phénomènes se constatent aisément dans la réaction de ce composé sur l'alcool propylique primaire. J'ai mélangé 30 grammes d'hydroxy-bromure de méthylène avec 20 grammes d'alcool propylique; ce sont des quantités à peu près équimoléculaires. Les deux liquides se dissolvent l'un dans l'autre en s'échauffant modérément. Ils ont été chauffés au bain d'eau, pendant quelque temps, dans un appareil à reflux. Par le refroidissement, le liquide se sépare en deux couches, dont l'inférieure est la plus considérable. La supérieure se constitue en partie d'eau. Soumise à la distillation, l'inférieure passe en grande partie à 135° sous la pression ordinaire. C'est de l'oxyde de propyle et de méthyle monobromé $H_2C<\begin{matrix} Br \\ OC_3H_7 \end{matrix}$ mélangé d'une certaine quantité de méthylal bi-propylique $H_2C(OC_3H_7)_2$.

L'analyse de ce produit, que la constance de son point

(*) C'est évidemment ainsi que se forme l'éther méthylique monobromé $H_2C<\begin{matrix} Br \\ OCH_3 \end{matrix}$ dans la réaction de l'acide HBr sur le méthanal en solution aqueuse en présence de l'alcool méthylique. Voir ma notice, *Bulletins*, etc., t. XXV, 3e série, p. 443, 1893.

d'ébullition (135°) aurait pu faire regarder comme un composé défini, a fourni les résultats suivants :

I. 0^{gr},2588 ont donné, après avoir été chauffés avec de l'eau en tubes scellés, 0^{gr},2470 de bromure d'argent.

II. 0^{gr},3204 du même produit, dans les mêmes conditions, ont donné 0^{gr}, 3216 de bromure d'argent.

Ces chiffres correspondent à la composition centésimale suivante :

	I.	II.
Br °/₀	40,74	41,30

Le bromure de méthylène oxy-propylique $H_2C < \overset{Br}{OC_3H_7}$ renferme 52,28 °/₀ de brome.

Un mélange formé de trois molécules de ce composé avec une molécule de méthylal bi-propylique

$$\left(H_2C < \overset{Br}{OC_3H_7}\right)_3 + H_2C < \overset{OC_3H_7}{OC_3H_7}$$

répond à 40, 60 °/₀ de brome.

Chauffé dans un appareil à reflux avec de l'alcool propylique, ce mélange se transforme en bromure de propyle et méthylal bi-propylique. Ce sont les deux seuls composés que l'on obtient en chauffant un mélange d'hydroxy-bromure de méthylène et d'alcool propylique en excès, au moins trois molécules. Le bromure de propyle bout à 70°; le méthylal bi-propylique, à 137°; cette différence de volatilité, jointe à l'insolubilité du premier de ces composés dans l'acide sulfurique qui absorbe aisément le second, permet de les séparer aisément.

L'action de l'alcool éthylique sur $CH_2(OH)Br$ est analogue à celle de l'alcool propylique, mais plus vive. Dès

la température ordinaire, le mélange équimoléculaire des deux composés, d'abord homogène, se sépare à la longue en deux couches : l'inférieure, la plus considérable, est un mélange de $H_2C<\overset{Br}{\underset{OC_2H_3}{}}$ éb. vers + 105° et de méthylal bi-éthylique $H_2C=(OC_2H_2)$ - éb. + 87°; la supérieure est surtout constituée par de l'eau.

L'hydroxy-bromure de méthylène est insoluble dans l'acide sulfurique, au fond duquel il tombe; il s'en sépare inattaqué, du moins à la température ordinaire. Dans le produit qui avait été agité avec de l'acide sulfurique, et qui était devenu rougeâtre et légèrement fumant, on a trouvé 72,18 °/₀ de brome. La formule $H_2C<\overset{OH}{\underset{Br}{}}$ en demande 72,07 °/₀.

Ce produit renferme les éléments du méthanal et de l'acide bromhydrique, $H_2C=O+HBr$. Quelle en est, en réalité, la signification chimique?

Est-ce une combinaison moléculaire, un bromhydrate d'oxyde de méthylène analogue au composé que forme l'acide HCl en s'ajoutant à l'oxyde de méthyle, composé décrit par M. Friedel (*)? Ou bien est-ce une véritable combinaison chimique atomique, l'hydroxy-bromure de méthylène, c'est-à-dire l'alcool méthylique mono-bromé $H_2C<\overset{Br}{\underset{OH}{}}$?

Je ferai remarquer avant tout qu'il ne peut y avoir de doute sur la nature du produit qui résulte de l'action de l'acide HBr sur l'oxy-méthylène $(H\,C=O)_n$.

(*) *Bulletins de la Société chimique de Paris*, t. XXIV, pp. 160 et 241 (1875).

Ce corps, quoique produit d'une réaction imparfaite de HBr sur $(H_2C=O)_n$, est bien une combinaison chimique atomique; le fait est trop évident pour s'arrêter à le démontrer. Cela étant, et tenant compte en même temps de la différence d'aptitude réactionnelle qui existe entre les aldéhydes et leurs polymères, dans le cas présent entre $H_2C=O$ aq et les polymères du méthanal, on ne peut admettre que le produit de l'action de HBr sur $H_2C=O$ aq soit une combinaison moléculaire $H_2C=O$, HBr, un produit de juxtaposition, alors que celui qui résulte de l'action de ce même agent sur l'oxy-méthylène est un produit de réaction, une combinaison chimique proprement dite.

Le composé que je viens de décrire représente, à mon sens, une véritable espèce chimique, l'hydroxy-bromure de méthylène ou l'*alcool méthylique monobromé* $H_2C<\begin{matrix}Br\\OH\end{matrix}$.

Le voisinage du brome détermine dans l'hydroxyle - OH une modification profonde : d'alcool qu'il est dans H_3C-OH, il devient ici acide ; j'ai montré le caractère éthérifiant de ce composé sur les alcools; c'est un nouvel et intéressant exemple de la *solidarité fonctionnelle* dans les composés carbonés. Le radical méthyle H_3C, de *positif* qu'il est comme tel, devient *négatif* à la suite du remplacement de H par Br, 1 en poids par 80; entre l'alcool méthylique et son dérivé monobromé, il y a au fond les mêmes différences qu'entre la soude ou la potasse caustique et l'acide hypochloreux, qu'entre l'alcool méthylique et l'acide formique.

H_3C-OH	$K-OH$
$HOC-OH$	$Cl-OH$.
$H_2BrC-OH$	

Je dois faire remarquer toutefois que ce composé, que j'assimile à l'alcool méthylique monobromé, manifeste vis-à-vis de certains réactifs auxquels les composés hydroxylés sont en général fort sensibles, une véritable inertie, du moins dès la température ordinaire; ainsi en est-il de l'acide sulfurique concentré, du chlorure d'acétyle, du tribromure et du pentachlorure de phosphore.

On est habitué à regarder comme incompatible vis-à-vis du même atome de carbone la présence des corps halogènes et de l'hydroxyle - OH. J'avoue que ce principe, auquel il serait fait ici une exception, me gêne peu; le radical méthylène $H_2C<$ renfermant deux atomes d'hydrogène est le plus positif de tous les radicaux hydrocarbonés polyatomiques, et en cette qualité est susceptible de retenir plus fortement que tout autre les deux radicaux OH et Br; ceux-ci, d'ailleurs, n'y tiennent qu'avec une force relativement faible, puisque la chaleur détruit si aisément ce système

$$H_2C < \begin{matrix} OH \\ Br \end{matrix} = H_2C = O + HBr,$$

pour le ramener à son générateur $H_2C = O$ et HBr. Il en serait ici comme des hydroxyles multiples qui, dans certaines circonstances de composition, notamment dans le voisinage de radicaux négatifs accumulés, sont retenus d'une manière stable, du moins à la température ordinaire, sur le même atome de carbone. Exemples : $Cl_3C - CH(OH)_2$; $(OH)_3C - C(OH)_3$; etc.

Ces incompatibilités de (OH) et Br, Cl, etc., de OH et OH ne constituent que des principes d'une vérité relative; les élever plus haut est, à mon sens, sortir de la vérité des faits.

Je ne voudrais cependant pas leur enlever tout crédit, comme je l'ai fait autrefois au pseudo-principe de l'impossibilité de maintenir fixés sur le même atome de carbone deux groupements CAz.

La responsabilité de ce prétendu principe me paraît devoir être attribuée à M. Ad. Claus, qui est néanmoins un chimiste de grand mérite. Voici ce qu'on lit dans un de ses mémoires (*Liebig's Annalen der Chemie*, t. CXCI, p. 34, 1878) :

« Die in den folgenden Aufsätzen beschriebenen Unter-
» suchungen haben mich zu der Ueberzeugung geführt,
» es als eine allgemein gültige Gesetzmässigkeit anzusehen,
» dass nicht mehr als *eine* Cyangruppe an *dasselbe* Kohlen-
» stoffatom angelagert werden kann und dass in den
» Fällen, in denen, sei es auf den Wege der Substitution
» sei es auf dem der Addition, eine Ankettung mehrerer
» Cyangruppen an das nämliche Kohlenstoffatom ver-
» sucht wird, entweder eine Umlagerung im Molecül,
» oder ein Zerfall des Molecüls, oder auch unter bestimm-
» ten Umständen gar keine Reaction eintritt. »

De là, cette proposition a passé dans des livres classiques.

Voici ce que je lis dans l'ouvrage, excellent d'ailleurs, de M. Laubenheimer, *Grundzüge der organischen Chemie* (1884):

« Es ist sehr bemerkenswerth dass es nicht gelingt,
» mehr als *eine* Cyangruppe mit *demselben* Kohlen-
» stoffatom zu verbinden und dass in den Fällen, in
» denen, eine Ankettung mehrerer Cyangruppen an das
» nämliche Kohlenstoffatom versucht wird, entweder eine
» Umlagerung im Molekül, oder ein Zerfall des Moleküles,
» oder gar keine Reaction. So giebt z. B. Aethyliden

» Chlorid $CH_3 - CHCl_2$ bei Einwirkung von Cyankalium » das Nitril der Bernsteinsäure das Aethylen Cyanid

$$\begin{matrix} CH_2 - CN \\ | \\ CH_2 - CN \end{matrix} . \text{ »}$$

En 1886, j'ai fait connaître le *bicyanure de méthylène* $H_2C < \begin{matrix} CN \\ CN \end{matrix}$ ou *dinitrile malonique* (*). Par là même était démontrée expérimentalement la fausseté de cette soi-disant loi. Un peu plus tard, mon fils, M. Paul Henry, a fait connaître divers dinitriles et notamment le *dinitrile isosuccinique* $CH_3 - CH < \begin{matrix} CH \\ CH \end{matrix}$ ou *bicyanure d'éthylidène*(**).

Les erreurs sont difficiles à extirper; il est étrange et regrettable de voir figurer encore cette proposition dans des ouvrages récents du plus grand mérite, et notamment dans *Die Synthetischen Darstellungs Methoden der Kohlenstoffverbindungen* de K. Elbs, tome I, p. 132 (année 1889), et dans la troisième édition du grand *Traité de Chimie organique* de Beilstein, tome I, p. 55.

J'examinerai dans une prochaine communication l'action des acides chlorhydrique et iodhydrique sur le méthanal.

(*) *Comptes rendus*, t. CII, p. 1394.

(**) *Bull. de l'Acad. roy. des sciences de Belgique*, t. XVIII, 3e série, 1889. — Paul Henry, *Sur quelques dérivés du nitrile malonique*, pp. 670 et suivantes.

Sur l'ordre de substitution de l'hydrogène par le chlore dans l'oxyde de méthyle et le méthylal; par A. De Sonay, assistant au laboratoire de chimie générale de l'Université de Louvain.

En 1836, Malaguti entreprit l'étude de l'action du chlore sur l'éther méthylique simple $\begin{matrix} H_3C \\ H_3C \end{matrix} > O$ (*). Les expériences qu'il fit dans ce but restèrent sans résultat, l'appareil dont il se servit ayant fait explosion.

Regnault reprit ce travail en 1839 (**), afin de voir si tout l'hydrogène de cet éther peut être remplacé par du chlore. A cet effet, il fit arriver avec précaution dans un grand ballon deux courants bien secs, l'un de chlore, l'autre d'éther méthylique. Il obtint ainsi le dérivé bichloré $C_2H_4Cl_2O$ et le tétrachloré $C_2H_2Cl_4O$.

En 1877, M. Friedel (***) fit connaître le dérivé monosubstitué C_2H_3ClO.

A l'invitation de M. le professeur Louis Henry, j'ai examiné l'action du chlore sur l'éther méthylique, et je me suis efforcé d'en compléter la série de chloruration.

En même temps, j'ai entrepris de rechercher l'action du chlore sur le méthylal : $H_2C < \begin{matrix} OCH_3 \\ OCH_3 \end{matrix}$.

Malaguti, en étudiant le forméthylal (IV), fit agir le chlore sur le méthylal; il n'en obtint aucun dérivé de

---

(*) *Annales de chimie et de physique,* t. LXX, 1839, p. 379.

(**) *Ibid.,* t. LXX, p. 390.

(***) *Comptes rendus,* t. LXXXIV, p. 248.

(IV) *Annales de chimie et de physique,* t. LXX, p. 390.

substitution, et conclut à la décomposition de ce corps en acide formique et sesquichlorure de carbone, par l'action du chlore.

Mes recherches sur le méthylal ont été fructueuses; j'ai déjà obtenu les deux premiers dérivés chlorés de ce composé : le méthylal monochloré et le méthylal bichloré.

PREMIÈRE PARTIE.

Dérivés chlorés de l'éther méthylique $O<\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$.

J'ai pris comme point de départ l'éther méthylique monochloré $O<\begin{matrix}CH_2Cl\\CH_3\end{matrix}$ obtenu tout d'abord par M. Friedel. Je l'ai préparé, par la méthode indiquée par M. Louis Henry (*), c'est-à-dire en saturant d'acide chlorhydrique gazeux et sec un mélange d'alcool méthylique et d'aldéhyde formique en solution aqueuse (**), renfermé dans un vase plongeant dans un mélange réfrigérant. L'opération est très simple; l'éther méthylique monochloré vient surnager; après décantation, il est distillé.

Le rendement de cette opération est très favorable : j'ai toujours obtenu 80 °/₀ environ de la quantité théorique totale. En traitant le liquide résidu par du chlorure de calcium en grande quantité, on parvient encore à extraire une certaine quantité d'éther monochloré, ce qui porte à 85 °/₀ le rendement final.

L'éther méthylique monochloré bout vers 58°-61°. Sa densité à 10°1 est 1,0623.

(*) Extrait des *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3e série, t. XXV, n° 5, pp. 439-449 (1893).

(**) Solution aqueuse de 40 °/₀ de Mercklia et Lösekann.

Action du chlore sur $H_2C<\begin{matrix}Cl\\OCH_3\end{matrix}$. — L'éther méthylique monochloré a été placé dans un ballon en communication avec un appareil à reflux; j'y ai fait arriver un courant lent de chlore sec.

Les phénomènes qui se passent alors sont analogues à ceux observés par Malaguti (*) et par M. Louis Henry (**) lors de la préparation de l'acétate de méthyle bichloré $HC<\begin{matrix}Cl_2\\C_2H_3O_2\end{matrix}$ et monochloré $H_2C<\begin{matrix}Cl\\C_2H_3O_2\end{matrix}$.

Au début, le chlore est entièrement absorbé et communique au liquide une teinte jaunâtre. Celui-ci ne tarde pas à s'échauffer, distille et coule sur les parois du vase; de l'acide chlorhydrique se dégage en grande quantité. J'avais d'abord opéré en exposant le ballon complètement à la lumière directe et autant que possible au soleil; mais dans ces conditions, la réaction est beaucoup trop vive et détermine inévitablement l'explosion de l'appareil: c'est ce qui m'est arrivé plusieurs fois au commencement de mes recherches. Ces explosions sont accompagnées de particularités assez intéressantes, me paraît-il, pour être relatées : une flamme livide apparaît subitement dans le tube adducteur du gaz, l'appareil se remplit en même temps d'abondantes fumées blanches d'acide chlorhydrique et le liquide est presque chaque fois complètement décoloré.

Lors de la plus forte explosion qui soit survenue, il y a eu carbonisation; le ballon s'est rempli de fumées noires, et le liquide noirci s'est enflammé; en même temps, le tube adducteur du chlore et le col du ballon se sont brisés

---

(*) *Annales de chimie et de physique*, t. LXX, p. 390.

(**) *Bulletin de l'Acad. roy. de Belgique*, 2e série, t. XXXV, p. 717.

et ont été projetés violemment aux alentours. Pour éviter ce désagrément, j'ai placé en avant du récipient un écran afin d'intercepter les rayons directs du soleil; le liquide s'échauffe encore fortement, au point de devoir refroidir le ballon en le plongeant dans un bain d'eau maintenue froide.

J'ai fait passer du chlore pendant un temps assez long, en ayant toujours soin de ne le laisser arriver que lentement, bulle à bulle. Après en avoir arrêté le courant, j'ai retiré insensiblement l'écran pour éviter l'accès subit de la lumière qui décolore rapidement et complètement le liquide resté jaune durant l'opération.

A divers moments de la réaction, j'ai pesé le ballon renfermant le produit, dans l'intention d'arrêter la réaction après le passage d'un atome-gramme de chlore; mais après une légère augmentation de poids (10 grammes), j'ai constaté dans les pesées suivantes une perte progressive et très sensible, en rapport d'ailleurs avec la diminution du volume du liquide.

Ayant recueilli le gaz qui se dégage, j'ai constaté qu'outre l'acide chlorhydrique, il s'échappe encore, en grande quantité, du chlorure de méthyle.

Le liquide ainsi obtenu est soumis à la distillation : l'acide chlorhydrique est d'abord chassé, puis il passe une certaine quantité d'éther méthylique monochloré non attaqué. Le thermomètre, après être resté stationnaire vers 60°, monte rapidement jusque 90° et de là insensiblement jusque 110°. Cette dernière portion est recueillie et laissée quelques heures en contact avec du carbonate de potassium calciné, pour la débarrasser de l'acide chlorhydrique qu'elle renferme.

Après quoi, le liquide est soumis à de nouvelles rectifi-

cations qui donnent finalement un produit bouillant vers 102°-103°. A la fin de chaque distillation, le liquide brunit, charbonne et dégage de l'aldéhyde formique, aisée à reconnaître à son odeur piquante et au dépôt blanc que son polymère dépose à l'intérieur du tube réfrigérant.

Partant de $H_2C<\begin{matrix}Cl\\OCH_3\end{matrix}$, deux dérivés bichlorés peuvent théoriquement s'obtenir suivant que l'hydrogène du fragment CH_2 ou OCH_3 est remplacé par le chlore, de façon à avoir les éthers $HC<\begin{matrix}Cl_2\,(\alpha)\\OCH_3\end{matrix}$ ou $O<\begin{matrix}CH_2Cl\,(\beta)\\CH_2Cl\end{matrix}$.

Pour déterminer la nature du dérivé bichloré formé, je me suis basé sur l'instabilité de ces corps en présence de l'eau, et je suis parti de ce fait que « là où il y a le fragment CH_2, il y a formation d'aldéhyde formique; et là où il y a le fragment CH, il y a formation d'acide formique. » Le dérivé (β) devait donc me donner de l'aldéhyde méthylique exclusivement; le dérivé (α), de l'acide formique.

Action de l'eau, H_2O. — Le produit placé avec de l'eau dans une ampoule scellée a été chauffé plusieurs heures au bain d'eau. Au bout de ce temps, le corps, d'insoluble qu'il était, a complètement disparu. Quand on ouvre l'ampoule, de l'acide chlorhydrique s'échappe en assez grande quantité. Le liquide obtenu est placé dans un exsiccateur sur de la chaux; celle-ci enlève l'acide chlorhydrique qu'il renferme.

A la distillation : I. il se dégage, avec les premières quantités d'eau, de l'aldéhyde formique en grande quantité; le produit est recueilli. II. La seconde portion du produit distillé est mise à part pour y chercher la présence de l'acide formique.

I. La première portion est placée dans un exsiccateur sur

de l'acide sulfurique; on obtient finalement une poudre blanche : c'est de l'aldéhyde polymérisée. Traitée par une solution ammoniacale d'oxyde d'argent, il s'est précipité de l'argent qui, en se déposant sur les parois du tube, a formé un miroir métallique.

II. La seconde portion peut renfermer de l'acide chlorhydrique et de l'acide formique en dissolution dans l'eau. Je l'ai saturée par du carbonate sodique pur : une vive effervescence accompagne le départ de l'acide carbonique; après neutralisation complète, j'ai évaporé lentement le liquide; il m'est resté une poudre blanche pouvant être un mélange de chlorure et de formiate de sodium.

Je l'ai traitée par de l'alcool anhydre; le formiate devait s'y dissoudre et le chlorure rester à l'état insoluble. La liqueur alcoolique n'a laissé aucun dépôt solide à la distillation; je conclus de là à l'absence d'acide formique. En conséquence, le dérivé obtenu est le composé symétrique (β) : $O < \begin{matrix} CH_2Cl \\ CH_2Cl \end{matrix}$, déjà obtenu par Regnault.

Propriétés. — L'éther méthylique bichloré bout à 100°-103° sous la pression de 753 millimètres, toute la colonne mercurielle plongeant dans la vapeur. Par la distillation, il se dégage de l'aldéhyde formique.

C'est un liquide limpide, incolore, assez peu mobile, plus ou moins épais. Sa densité à 20° est égale à 1,315. Ce corps exhale une odeur piquante et excite le larmoiement. Il fume à l'air parce que, comme l'a déjà fait remarquer M. L. Henry pour l'acétate de méthyle monochloré (*), la vapeur d'eau le décompose et forme de l'acide chlorhydrique

(*) *Bulletin de l'Acad. roy. de Belgique*, 2e série, t. XXXV, p. 719.

qui se dégage. Ces vapeurs, qui renferment aussi de l'aldéhyde formique, en se répandant dans l'atmosphère, irritent fortement les yeux.

Sa saveur, d'abord faiblement sucrée, fait aussitôt place à une sensation de picotement qui devient de plus en plus intense.

Ce corps brûle avec une flamme jaune, colorée en vert sur les bords.

Placé dans un mélange réfrigérant de sulfate de sodium et d'acide chlorhydrique, il n'a pu être congelé.

L'analyse a donné les résultats suivants (méthode de Carius) :

I. $0^{gr},4884$ de substance ont donné $1^{gr},1980$ de chlorure d'argent.

II. $0^{gr},4981$ de substance ont donné $1^{gr},2001$ de chlorure d'argent.

		Trouvé.	
	Calculé.	I.	II.
Chlore . . .	62,17 %	61,65 %	61,85 %

La densité de vapeur a été déterminée par la méthode d'Hoffman; elle a été trouvée égale à 3,94.

Substance	$0^{gr},0774$
Pression atmosphérique. . .	761^{mm}
Mercure soulevé	564^{mm}
Tension de la vapeur. . . .	197^{mm}
Volume de la vapeur. . . .	$86^{cc},4$
Température	100°

La densité calculée est : 3,97.

Action de l'acide bromhydrique sur l'éther méthylique bichloré. — J'ai essayé de substituer le brome au chlore

afin d'obtenir le composé bibromé correspondant. A cet effet, j'ai chauffé au bain d'eau une ampoule scellée renfermant le produit et de l'acide bromhydrique en solution concentrée.

Le produit obtenu, lavé à l'eau alcaline, décanté et desséché sur du chlorure de calcium, a été soumis à la distillation.

Mais je n'ai obtenu que de l'eau et de l'aldéhyde formique CH_2O qui se polymérisait en arrivant dans le flacon récepteur. L'éther méthylique bichloré n'avait pas été atteint par le brome; l'eau l'avait décomposé.

Action de l'alcool méthylique. — J'ai pris une molécule-gramme du produit $O < \begin{matrix} CH_2Cl \\ CH_2Cl \end{matrix}$, soit 115 grammes, et trois molécules d'alcool méthylique, ou 96 grammes. Le mélange de ces corps a été introduit dans un petit ballon communiquant avec un réfrigérant ascendant et chauffé au bain-marie pendant quelques heures. Il se dégage de l'acide chlorhydrique et du chlorure de méthyle en assez grande quantité.

Deux couches se forment ; on les sépare à l'aide d'un entonnoir à robinet.

La couche inférieure est complètement soluble dans l'eau : c'est un mélange d'alcool méthylique et d'éther méthylique bichloré non attaqué.

La couche supérieure est lavée à l'eau alcaline, décantée, puis desséchée sur du carbonate de potasse : ce contact doit durer un certain temps afin de débarrasser le liquide de l'acide chlorhydrique resté dissous et très difficile à éliminer complètement. Soumis à la distillation, ce liquide passe entièrement entre 40° et 50°. En même temps, il se dégage une grande quantité d'aldéhyde for-

mique. En le rectifiant, on obtient facilement un produit qui bout fixe vers 42°. C'est du méthylal $CH_2 < \begin{matrix} OCH_3 \\ OCH_3 \end{matrix}$. Je n'ai obtenu qu'une faible quantité de ce corps, ce qui s'explique par ce fait que, pendant l'opération, le méthylal est détruit par l'acide chlorhydrique et transformé en chlorure de méthyle qui se dégage :

$$H_2C < \begin{matrix} OCH_3 \\ OCH_3 \end{matrix} + \begin{matrix} ClH \\ ClH \end{matrix} = H_2C < \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} + 2C_2H_3Cl.$$

Action du méthylate de sodium. — Dans un ballon placé sous un réfrigérant ascendant et renfermant 350 grammes d'alcool méthylique, j'ai introduit peu à peu 25 grammes de sodium. La liqueur étant refroidie, j'y ai laissé tomber goutte à goutte 60 grammes d'éther méthylique bichloré. La réaction est très vive et s'accompagne d'une grande élévation de température. Aussi faut-il refroidir énergiquement. Chaque goutte d'éther bichloré détermine, en tombant dans l'alcool sodé, un bruissement avec projection du liquide. Celui-ci blanchit par la formation du chlorure de sodium qui se précipite.

Le produit est filtré pour éliminer le sel qui s'est déposé; puis il est soumis à la distillation fractionnée :

1. Une partie passe de 40° à 55°, le thermomètre restant quelque temps stationnaire vers 45°.

2° La seconde partie passe de 60° à 70° et reste assez fixe vers 66°. C'est de l'alcool méthylique que l'on rectifie.

La première portion est soumise à de nouvelles distillations, qui donnent définitivement un produit bouillant fixe à 42°. C'est du méthylal $CH_2 < \begin{matrix} OCH_3 \\ OCH_3 \end{matrix}$; j'en ai isolé 35 grammes à l'état de pureté. Je n'ai pas jugé nécessaire

d'en déterminer la densité de vapeur, la réaction étant tout à fait concluante.

La réaction qui se passe dans cette opération me paraît être la suivante : il se forme d'abord, par la réaction du méthylate sodique, de l'oxyde de méthyle bioxyméthylé :

$$O < \begin{matrix} CH_2Cl \\ CH_2Cl \end{matrix} + \begin{matrix} NaOCH_3 \\ NaOCH_3 \end{matrix} = 2NaCl + O < \begin{matrix} CH_2 - OCH_3 \\ CH_2 - OCH_3. \end{matrix}$$

Celui-ci, avec l'alcool méthylique, se dédouble en eau et en méthylal :

$$O < \begin{matrix} CH_2 - OCH_3 \\ CH_2 - OCH_3 \end{matrix} + \begin{matrix} HO - CH_3 \\ HO - CH_3 \end{matrix} = H_2O + 2CH_2 < \begin{matrix} OCH_3 \\ OCH_3. \end{matrix}$$

Action de l'iodure de sodium. — J'avais espéré obtenir de cette façon le dérivé biiodé correspondant : $O < \begin{matrix} CH_2I \\ CH_2I \end{matrix}$. Dans un ballon, j'ai introduit 130 grammes d'iodure de sodium, que j'ai dissous dans cinq fois son poids d'alcool méthylique. Après l'avoir placé sous un réfrigérant ascendant, j'y ai laissé tomber goutte à goutte 50 grammes d'éther méthylique bichloré. La réaction se fait à froid; elle s'accompagne d'un grand dégagement de chaleur qui nécessite le refroidissement du ballon.

Après filtration et séparation du NaCl formé, le liquide obtenu est distillé :

1. Une première partie bout de 40° à 50°; rectifiée, elle donne du méthylal bouillant à 42°;

2° Une seconde portion, brunie par de l'iode, distille au delà de 50°. Desséchée sur du carbonate de potasse, elle se déshydrate et se décolore; rectifiée, elle ne produit que de l'alcool méthylique.

La formation du méthylal est due, sans nul doute, à la réaction du dérivé biiodé $O<\frac{CH_2I}{CH_2I}$ sur l'alcool méthylique :

$$O<\frac{CH_2I}{CH_2I} + 4(HO - CH_3) = 2HI + H_2O + 2CH_2<\frac{OCH_3}{OCH_3}.$$

Éther méthylique trichloré.

On dirige dans l'éther bichloré un courant de chlore sec. Les faits se passent comme dans la préparation du dérivé bichloré. Seulement la réaction est beaucoup moins vive dès son début. Un faible dégagement de chaleur marque encore le commencement de l'action, qui va s'affaiblissant graduellement. Aussi faut-il exposer le produit entièrement à la lumière directe, afin de faciliter et d'achever la substitution du chlore à l'hydrogène. Aucune explosion n'est à craindre. Le liquide obtenu est traité par le carbonate de potassium calciné et soumis à la distillation.

Le thermomètre s'élève rapidement jusque vers 105°, et de là insensiblement jusque 135°, avec un long arrêt vers 130°.

J'ai recueilli et rectifié la partie du liquide qui passe jusque 115° : c'est de l'éther bichloré non encore attaqué.

La seconde portion est soumise à de nouvelles distillations, destinées à séparer les éthers bi- et trichlorés qui s'y trouvent mélangés.

On obtient définitivement un liquide qui bout fixe à 130°-132°; c'est de l'éther trichloré $O<\frac{CH_2Cl}{CHCl_2}$.

C'est un liquide limpide et incolore, épais et visqueux. Il possède une odeur piquante qui fait larmoyer. Sa saveur piquante produit la sensation d'une brûlure qui persiste assez longtemps. Il fume à l'air, mais beaucoup moins que l'éther bichloré.

Insoluble dans l'eau, il se dissout très bien dans l'alcool, l'éther, la benzine, le sulfure de carbone.

Placé dans un mélange réfrigérant de neige et de sel marin, il ne se congèle pas.

Sa densité à 10°1 est 1,5066.

L'éther méthylique trichloré bout fixe à 130°-132°, sous la pression de 765 millimètres, toute la colonne mercurielle étant dans la vapeur.

A la fin de la distillation, il se dégage de l'aldéhyde formique et le produit charbonne.

Les analyses de ce produit ont donné les résultats suivants (méthode de Carius) :

I. 0gr,3099 de substance ont donné 0gr,8921 de chlorure d'argent.

II. 0gr,2861 de substance ont donné 0gr,8214 de chlorure d'argent.

III. 0gr,3237 de substance ont donné 0gr,9301 de chlorure d'argent.

De là, il résulte :

		Trouvé.		
	Calculé.	I.	II.	III.
Chlore. .	71,25%	71,18%	71,03%	71,08%

La densité de vapeur, déterminée par la méthode d'Hoffman, a été trouvée égale à 5,02.

Poids de la substance. . . .	0gr,0561
Pression barométrique . . .	770mm
Mercure soulevé	645mm
Tension de la vapeur. . . .	127mm
Volume de la vapeur	71cc,2
Température	100°

La densité calculée est de 5,13.

Deux éthers méthyliques trichlorés sont possibles :

$$a)\ O < \begin{matrix} CCl_3 \\ CH_3 \end{matrix} \quad \text{et} \quad b)\ O < \begin{matrix} CHCl_2 \\ CH_2Cl \end{matrix}$$

venant de l'éther bichloré symétrique $O < \begin{matrix} CH_2Cl \\ CH_2Cl \end{matrix}$, le dérivé *b* est seul possible.

Éther méthylique tétrachloré.

J'ai repris l'action du chlore sur le dérivé trichloré. La lumière diffuse ne suffit plus pour continuer la chloruration du produit. J'ai dû exposer le ballon au soleil et même le chauffer pour faciliter la réaction.

C'est un liquide incolore, épais, visqueux; il fume très peu à l'air quand il est pur et possède une odeur très irritante, plus accentuée encore que ses précédents. Il est insoluble dans l'alcool, l'éther, la benzine, le sulfure de carbone.

Placé dans un mélange réfrigérant, il ne se congèle pas. Sa densité à 18° est 1,6537.

Il bout vers 145°, sous la pression de 761 millimètres et distille sans décomposition.

Les analyses que j'en ai faites m'ont donné :

I. $0^{gr},3500$ de substance ont donné $1^{gr},0909$ de chlorure d'argent.

II. $0^{gr},3272$ de substance ont donné $1^{gr},0200$ de chlorure d'argent.

D'où :

	Calculé.	Trouvé. I.	Trouvé. II.
Chlore . . .	77,17 %	77,10 %	77,12 %

La densité de vapeur, déterminée par la méthode d'Hoffman, a été trouvée égale à 6,22.

Pression barométrique . . .	770^{mm}
Substance	$0^{gr},0590$
Mercure soulevé	661^{mm}
Tension de la vapeur	119^{mm}
Température	100°
Volume de la vapeur	$64^{cc},8$

La densité calculée est de 6,55.

Deux dérivés tétrachlorés peuvent se présenter : le dérivé symétrique $O < \frac{CHCl_2}{CHCl_2}$ et le dérivé dissymétrique $O < \frac{CCl_3}{CH_2Cl}$.

L'action de l'eau indiquera encore auquel de ces deux produits j'ai eu affaire.

Action de l'eau. — Le liquide a été placé dans un ballon sous un réfrigérant à reflux et chauffé avec de l'eau pendant plusieurs heures. Au bout de ce temps, l'éther s'est dissous dans l'eau. Pendant l'opération, il se dégage une grande quantité d'acide chlorhydrique. Après refroidissement du liquide, il s'est déposé au fond du vase de petits cristaux, en faible quantité.

Je les ai séparés par filtration, puis séchés sur du papier à filtrer et placés dans un exsiccateur à l'acide sulfurique. Ils ont une forte odeur camphrée, sont insolubles dans l'alcool. J'en ai déterminé le point de fusion : 182°. Ce sont des cristaux de sesquichlorure de carbone : C_2Cl_6.

Le liquide filtré a été distillé, — il passe entre 100° et 110°, — puis saturé par du carbonate de sodium pur.

Celui-ci neutralise l'acide chlorhydrique dissous et l'acide formique qui est à rechercher; l'eau a été évaporée; il reste une poudre blanche, mélange de chlorure et de

formiate de sodium. Traité par l'alcool, le formiate se dissout; on filtre, le chlorure reste sur le filtre. L'alcool est ensuite distillé; j'en ai finalement obtenu une masse épaisse qui, desséchée sur l'acide sulfurique, donne une poudre blanche que les réactions suivantes ont prouvé être du formiate de sodium :

1° Avec l'acide sulfurique concentré à chaud, il s'est dégagé un gaz qui brûle avec une flamme bleue; c'est de l'oxyde de carbone CO;

2° Chauffé avec une solution concentrée de nitrate d'argent, j'ai obtenu d'abord un précipité blanc d'un sel argentique, qui noircit rapidement en se décomposant : l'argent est mis en liberté et donne un miroir brillant d'argent métallique sur les parois du tube; c'est du formiate d'argent;

3° Chauffé avec une solution concentrée de chlorure mercurique $HgCl_2$, j'ai obtenu un précipité blanc de Hg_2Cl_2, chlorure mercureux, par réduction;

4° Par addition de sesquichlorure de fer, Fe_2Cl_6, elle prend une coloration rouge vif de formiate ferrique, qui devient jaune par addition d'acide chlorhydrique.

Le dérivé tétrachloré, sous l'action de l'eau, s'est donc dédoublé en sesquichlorure de carbone et acide formique.

Donc, puisqu'il se forme $\begin{matrix}CCl_3\\CCl_3\end{matrix}$, le produit doit être un mélange de $O < \begin{matrix}CCl_3\\CH_2Cl\end{matrix}$ et $O < \begin{matrix}CHCl_2\\CHCl_2\end{matrix}$, celui-ci en majeure partie.

Éther méthylique hexachloré $O < \begin{matrix}CCl_3\\CCl_3\end{matrix}$.

J'ai repris l'action du chlore sur le dérivé tétrachloré $C_2H_2Cl_4O$, sous l'influence de la lumière solaire et de la chaleur.

J'ai distillé le produit; le thermomètre s'arrête peu vers 110°, puis monte rapidement jusque 140° et s'élève à 150°, qu'il ne dépasse pas. J'ai continué à faire agir le chlore quelque temps encore et de nouveau distillé; le thermomètre s'arrête à 98°. Redistillé, le point d'ébullition est tombé à 90°. A d'autres distillations, j'ai successivement obtenu des températures d'ébullition de 85° et 79°. J'en conclus que ce produit se décompose par distillation.

Les analyses que j'ai faites m'ont démontré que c'était l'éther perchloruré : $C_2 Cl_6 O$.

I. 0^{gr},3214 de substance par la méthode de Carius, ont donné 1^{gr},0866 de chlorure d'argent.

II. 0^{gr},2456 de substance, par la même méthode, ont donné 0^{gr},8275 de chlorure d'argent.

De là, il résulte :

		Trouvé.	
	Calculé.	I.	II.
Chlore . . .	84,18 %	83,91 %	83,92 %

J'avais tout d'abord dosé le chlore dans cet éther par le nitrate d'argent et l'eau, sans intervention d'acide nitrique; une partie du produit restée insoluble a été inattaquée.

Les résultats obtenus sont :

I. 0^{gr},4683 de substance ont donné 0^{gr},5571 de chlorure d'argent.

II. 0^{gr},4429 de substance ont donné 0^{gr},5123 de chlorure d'argent.

De là :

	Trouvé.	
	I.	II.
Chlore	29 %	28,76 %

Ces chiffres m'expliquent la décomposition que subit le corps: C_2Cl_6O devient CCl_2O, qui se décompose dans l'eau

et donne 2HCl et $CO(OH)_2$ et formation de tétrachlorure de carbone, CCl_4, insoluble.

En effet, le chlore contenu dans CCl_2O correspond à 34 °/₀ de la quantité totale de chlore de C_2Cl_6O. Or, les résultats obtenus dans les deux dernières analyses me donnent un rendement de 29 °/₀, qui est précisément les 34 °/₀ de la quantité totale de chlore. Ces chiffres me montrent que la partie décomposée par l'eau est seule analysée et correspond à CCl_2O.

La partie restée insoluble dans l'eau répand une odeur aromatique. Soumise à la distillation, elle bout fixe à 77°: c'est donc du tétrachlorure de carbone : CCl_4.

L'éther hexachloré a déjà été obtenu (*) par Regnault. C'est un liquide incolore, épais; son odeur est extrêmement vive et suffocante. Il irrite fortement les yeux. Sa saveur est brûlante.

Sa densité à 18°2 est 1,538.

Il bout à 98° et se décompose partiellement par la distillation en $COCl_2$ et CCl_4.

Sa densité de vapeur a été trouvée égale à 4,73.

Pression barométrique . . .	763^{mm}
Substance	0^{gr},0517
Mercure soulevé	638^{mm}
Tension de la vapeur	125^{mm}
Volume de la vapeur	69^{cc},2
Température	100°

Calculée, elle est de 8,75, dont la moitié est 4,37, ce qui prouve, comme le fait remarquer Regnault, que l'éther perchloré chauffé ne répond plus à l'éther méthy-

(*) *Annales de chimie et de physique*, t. LXXI, pp. 396-405 (1839).

lique primitif; mais sa molécule est dédoublée en $COCl_2$ et en tétrachlorure de carbone CCl_4.

J'ai encore continué l'action du chlore sur ce produit.

Finalement j'ai obtenu un liquide qui, traité par la potasse pour en éliminer l'acide chlorhydrique resté dissous, bout vers 77°-79°. Je l'ai reconnu être du tétrachlorure de carbone.

Conclusion.

L'action du chlore sur l'éther méthylique donne les divers degrés de chloruration suivants :

			Différence.
$O < \frac{CH_3}{CH_3}$	Éb.	− 23°	
			+ 83°
$O < \frac{CH_2Cl}{CH_3}$	Éb.	59°-61°	
			+ 43°
$O < \frac{CH_2Cl}{CH_2Cl}$	Éb.	103°-104°	
			+ 27°
$O < \frac{CHCl_2}{CH_2Cl}$	Éb.	130°	
			+ 15°
$O < \frac{CHCl_2}{CHCl_2}$	Éb.	145°	
			− 47°
$O < \frac{CCl_3}{CCl_3}$	Éb.	98°	

On voit que le point d'ébullition s'élève d'une quantité qui va en diminuant pour chaque nouvel atome de chlore qui remplace un atome d'hydrogène.

Arrivé à C_2Cl_6O, le point d'ébullition baisse subitement jusque 98°, ce qui provient de l'absence de l'hydrogène.

Le dérivé pentachloré n'a pas été obtenu, ce que j'attribue à son instabilité, venant de ce fait que l'un des atomes de carbone ne renferme plus d'hydrogène. Le chlore, sur $C_2H_2Cl_4O$, enlève directement les deux atomes d'hydrogène restants pour donner l'hexachloré.

Enfin, tous ces corps se font remarquer par une odeur très forte qui va en augmentant dans la série; ce qui confirme le fait que la présence du chlore et de l'oxygène dans un même point des composés carbonés, leur communique une odeur insupportable.

DEUXIÈME PARTIE.

Dérivés chlorés du méthylal $H_2C < \begin{matrix} OCH_3 \\ OCH_3 \end{matrix}$.

Action du chlore sur le méthylal. — Dans un ballon placé sous un réfrigérant ascendant, j'ai introduit 350 grammes de méthylal. Un courant de chlore sec arrive lentement dans le liquide. Les mêmes faits que ceux qui sont énumérés dans mes opérations précédentes se constatent encore ici.

Le chlore arrivant bulle à bulle jaunit d'abord le méthylal en s'y dissolvant; la réaction ne tarde pas à se produire. Le liquide s'échauffe fortement et se décolore; de l'acide chlorhydrique se dégage en très grande quantité. La réaction est plus rapide et plus énergique encore que celle qui accompagne la formation de l'éther méthylique bichloré. Aussitôt que de légères fumées blanches apparaissent au-dessus du liquide et s'élèvent dans le col du ballon, il est nécessaire de modérer l'action du chlore en interceptant les rayons lumineux par un écran et en refroidissant, au besoin, le ballon.

Au commencement de ces expériences, j'ai eu quelques explosions en tout semblables à celles qui se produisent par l'action du chlore sur l'éther méthylique monochloré.

Comme précédemment, à divers moments de l'opération, j'ai pesé le ballon, pour m'arrêter après l'introduction d'une molécule-gramme de chlore. Mais la perte de volume — qui est très sensible pendant l'opération — m'avait prévenu pour les pesées suivantes : chaque fois, j'ai constaté une perte de poids.

J'ai recueilli alors le gaz qui s'échappait, dans une solution de soude caustique. Outre l'acide chlorhydrique qui se dissolvait, de nombreuses bulles de gaz venaient crever à la surface. J'y ai facilement reconnu le chlorure de méthyle, remarquable par sa combustibilité avec flamme verte. Après quelques heures de traitement, le liquide est soumis à la distillation. Après le départ de l'acide chlorhydrique, le thermomètre s'élève rapidement jusque 105°. La partie recueillie vers cette température a été lavée à l'eau pour enlever l'acide chlorhydrique et le méthylal qui aurait pu y rester.

La couche inférieure est séparée par un entonnoir à robinet et laissée quelques heures en contact avec du carbonate de potassium calciné, qui enlève l'eau et l'acide chlorhydrique.

Le produit, soumis à de nouvelles distillations, donne un liquide bouillant vers 95°.

Des 350 grammes de méthylal dont j'étais parti, j'ai obtenu 200 grammes de produit; soit donc une diminution de plus d'un tiers. Cette perte provient surtout du chlorure de méthyle dégagé durant le cours de l'opération.

Deux dérivés monochlorés distincts pouvaient s'être formés :

$$\alpha)\ \mathrm{CHCl} < \begin{matrix}\mathrm{OCH_3}\\ \mathrm{OCH_3}\end{matrix}$$

$$\beta)\ \mathrm{CH_2} < \begin{matrix}\mathrm{OCH_2Cl}\\ \mathrm{OCH_3}.\end{matrix}$$

L'action de l'eau m'a encore ici renseigné sur la nature du produit obtenu.

Le dérivé α en présence de l'eau doit donner de l'acide formique, puisqu'il renferme le radical méthényle $\geqslant \mathrm{CH}$; le dérivé β), renfermant le groupement $>\mathrm{CH_2}$ donnera de l'aldéhyde formique.

Le produit a été chauffé avec de l'eau dans un ballon sous un réfrigérant ascendant, pendant quelques heures. Pendant l'opération, il se dégage de l'acide chlorhydrique en grande quantité.

Le liquide obtenu a été traité par le carbonate de sodium, comme dans les opérations précédentes, afin d'y reconnaître la présence d'acide formique. Je n'ai pu constater que la présence de l'aldéhyde formique seule. Il n'y a donc que le groupement oxy-méthyle $\mathrm{OCH_3}$ qui ait été attaqué et transformé en $\mathrm{OCH_2Cl}$. Donc le méthylal monochloré est le dérivé β : $\mathrm{CH_2} < \begin{matrix}\mathrm{OCH_2Cl}\\ \mathrm{OCH_3}\end{matrix}$.

Propriétés. — C'est un liquide limpide et incolore, quelque peu épais. Il possède une odeur piquante; un flacon ouvert pendant quelques instants dans une pièce, y répand des vapeurs qui irritent fortement les yeux et font larmoyer. Sa saveur est brûlante. Il fume à l'air, la vapeur d'eau qui s'y trouve en suspension se combinant aux vapeurs qu'émet le liquide. Il bout à 95°.

Il brûle avec une flamme jaune colorée en vert sur les bords. Placé dans un mélange réfrigérant, il ne se congèle pas. Sa densité à 12°8 est 1,3053.

Ce corps est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, la benzine et le sulfure de carbone.

L'analyse de ce produit a donné les résultats suivants :

I. 0gr,2737 de substance, par la méthode de Carius, ont donné 0gr,3625 de chlorure d'argent.

II. 0gr,3154 de substance, par la même méthode, ont donné 0gr,4135 de chlorure d'argent.

III. 0gr,3467 de substance, par la même méthode, ont donné 0gr,4551 de chlorure d'argent.

De là il résulte :

		Trouvé.		
	Calculé.	I.	II.	III.
Chlore . .	32,48 %	32,59 %	32,43 %	32,47 %

La densité de vapeur calculée est 3,818.

Les données de la densité de vapeur trouvée sont :

Pression barométrique . . .	761mm
Poids de la substance. . . .	0gr,0509
Mercure soulevé	619mm
Tension de la vapeur	142mm
Volume de la vapeur	75cc,4
Température	100°

Ce qui donne 3,82.

Action du méthylate de sodium, $CH_3 — ONa$. — Dans un ballon placé sous un réfrigérant à reflux et renfermant une solution de méthylate de sodium dans l'alcool méthy-

lique, j'ai laissé tomber goutte à goutte 40 grammes de méthylal chloré : $H_2C<\begin{matrix}OCH_2Cl\\OCH_3\end{matrix}$.

Le liquide s'échauffe fortement et doit être bien refroidi ; il se forme du chlorure de sodium qui se dépose et il surnage une couche d'éther en solution dans l'alcool méthylique.

Le tout a été soumis à la distillation.

I. Une première partie bout de 40° à 55°, avec arrêt vers 45°.

II. Une seconde partie bout de 55° à 70° ; celle-ci est rectifiée ; c'est de l'alcool méthylique.

La première est traitée par le sodium, qui prend l'alcool pour former du méthylate de sodium. L'éther resté inattaqué est redistillé ; on obtient ainsi un liquide qui bout fixe à 42°. C'est du méthylal.

J'espérais obtenir par cette réaction l'oxyde de méthyle bi-oxyméthylé symétrique : $\begin{matrix}H_2C-OCH_3\\H_2C-OCH_3\end{matrix}>O$ à la suite du remplacement du chlore de $H_2C<\begin{matrix}OCH_2Cl\\OCH_3\end{matrix}$ par le groupement OCH_3 du méthylate CH_3-ONa ; mais ce corps paraît instable en présence de l'alcool méthylique, qui le transforme en méthylal et en eau :

$$\begin{matrix}H_2C-OCH_3\\H_2C-OCH_3\end{matrix}>O + \begin{matrix}OHCH_3\\OHCH_3\end{matrix} = H_2O + 2CH_2<\begin{matrix}OCH_3\\OCH_3\end{matrix}.$$

Méthylal bichloré.

J'ai continué l'action du chlore sur le méthylal monochloré. L'appareil doit être exposé complètement aux rayons du soleil, parce que la lumière diffuse ne donne aucun résultat.

On peut également chauffer le produit pour faciliter la substitution. Après plusieurs distillations, j'ai obtenu de ce liquide un produit qui bout vers 127° : c'est le dérivé bichloré.

Trois dérivés bichlorés peuvent se présenter :

$$\alpha)\quad CHCl < \begin{matrix} OCH_2Cl \\ OCH_3 \end{matrix};$$

$$\beta)\quad CH_2 < \begin{matrix} OCH_2Cl \\ OCH_2Cl \end{matrix};$$

$$\gamma)\quad CH_2 < \begin{matrix} OCHCl_2 \\ OCH_3 \end{matrix}.$$

L'action de l'eau permet de déterminer la nature du composé formé : les dérivés α et γ avec l'eau doivent donner de l'acide formique; le dérivé β), de l'aldéhyde formique exclusivement.

Dans ce but, j'ai chauffé au bain-marie, dans une ampoule scellée, une certaine quantité de produit bichloré avec de l'eau. Au bout de quelques heures, le produit était complètement dissous. En ouvrant l'ampoule, il s'échappe une grande quantité d'acide chlorhydrique. Le liquide est soumis à la distillation : il se dégage d'abord des vapeurs d'acide chlorhydrique, puis un liquide épais : c'est de l'eau chargée d'aldéhyde formique. Placé sous un exsiccateur à l'acide sulfurique, il m'a donné une poussière blanche : c'est de l'aldéhyde polymérisée.

Le liquide resté dans le ballon peut renfermer de l'acide chlorhydrique et de l'acide formique (s'il y en a). Je l'ai neutralisé par le carbonate de sodium; la masse fait fortement effervescence : preuve de la présence d'une grande quantité d'acide chlorhydrique. Après neutralisation complète, j'ai évaporé le liquide à siccité; il reste un sel blanc pouvant être du chlorure et du formiate de sodium.

Je l'ai desséché et traité par l'alcool; le formiate de sodium devant s'y dissoudre, le chlorure y est insolube. La liqueur est filtrée et l'alcool est éliminé par distillation. Rien n'est resté dans le ballon, donc absence de formiate de sodium.

Le produit examiné ne renfermait pas d'acide formique. Donc le fragment OCH_3 seul a été attaqué, et la formule du composé formé est $CH_2 < \begin{matrix} OCH_2Cl \\ OCH_2Cl \end{matrix}$.

C'est un liquide incolore, plus ou moins visqueux, bouillant à 127°. Il possède une odeur piquante. Sa saveur est brûlante. Il donne des fumées à l'air.

Il est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, la benzine, le sulfure de carbone. Sa densité à 15°9 est 1,4803.

Les analyses que j'en ai faites m'ont donné les résultats suivants :

I. $0^{gr},3142$ de substance, par la méthode de Carius, ont donné 0,6194 de chlorure d'argent.

II. $0^{gr},3464$ de substance, par la même méthode, ont donné 0,6806 d'AgCl.

De là, il résulte :

	Calculé.	Trouvé. I.	Trouvé. II.
Chlore . . .	48,96 %	48,90 %	48,87 %

La densité de sa vapeur a été trouvée 4,98.

Pression barométrique . . .	$758^{m.m}$
Substance	$0^{gr},0529$
Tension de la vapeur	135^{mm}
Mercure soulevé	625^{mm}
Volume de la vapeur	$63^{cc},2$
Température	100°

Calculée, elle est de 5,01.

Ce travail a été fait au laboratoire de M. le professeur Louis Henry, à Louvain.

Je suis heureux de pouvoir ici témoigner à mon savant maître ma vive reconnaissance pour ses bienveillants conseils.

Sur de nouveaux procédés permettant de déceler les huiles végétales et animales; par W. De la Royère, ingénieur, répétiteur à l'Université de Gand.

Le travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie n'est qu'une première communication relative à une étude que je fais en ce moment sur les huiles industrielles, et au cours de laquelle j'ai été amené à trouver un nouveau réactif, la rosaniline en solution alcaline, permettant de caractériser d'une manière très nette et instantanée une huile végétale ou animale.

La sensibilité du réactif est telle qu'il permet de découvrir de minimes quantités d'huile grasse mélangée à une huile minérale.

Ce résultat m'a semblé suffisamment intéressant pour en faire l'objet d'une communication à l'Académie, d'autant plus que c'est, je crois, la première fois que l'on propose l'emploi d'une couleur dérivée du goudron de houille comme moyen d'investigation dans l'analyse qualitative des huiles.

Préparation du réactif.

On dissout un demi-gramme de fuchsine (chlorhydrate de rosaniline) dans un demi-litre d'eau distillée portée à l'ébullition; on ajoute ensuite, goutte à goutte, une solution de soude caustique à 30 °/₀ environ jusqu'à complète décoloration, en évitant avec soin de rendre la solution trop alcaline, ce qui nuirait à la sensibilité du réactif (1); enfin on porte le volume à un litre par addition d'eau distillée. On conserve pour l'usage dans des flacons bien bouchés.

Lorsqu'on emploie le réactif que je viens de décrire, on n'obtient qu'un résultat négatif avec les huiles minérales neutres.

Les huiles végétales et animales, agitées avec le réactif, en observant les précautions que j'énumère plus loin, prennent instantanément une coloration rose plus ou moins foncée.

Enfin, les mélanges de pétroles et d'huiles grasses, traités de la même manière, prennent, sous l'action du nouveau réactif, une coloration rose qui se produit graduellement, et qui finit par être d'autant plus foncée qu'il y a plus d'huile non minérale en présence.

Les huiles minérales de provenance russe ou américaine, mentionnées dans le tableau suivant, sont celles sur lesquelles ont porté mes essais. Elles m'ont constam-

(1) On peut employer l'ammoniaque au lieu de la soude caustique, mais il convient de donner la préférence à cette dernière. En effet, j'ai remarqué que le réactif préparé à l'ammoniaque ne se conserve pas aussi bien; il perd assez rapidement une partie de son alcalinité et tend à prendre alors une coloration rose.

ment donné des résultats conformes à ceux énoncés plus haut.

DÉSIGNATION DE L'HUILE MINÉRALE.	DENSITÉS.
Huile de pétrole russe raffinée.	0,824
Diverses huiles de pétrole du commerce	»
Huile minérale russe raffinée	0,860
	0,865
	0,875
	0,885
	0,900
	0,910
Huile de naphte.	0,868
Distillat russe	0,867
	0,877
	0,888
	0,902
	0,908
Huile minérale dite Huile soleil	»
— dite Colzaline	»
— russe n° 1	0,908/0,910
— russe n° 2	0,896/0,898
— cylindrine rouge n° 1	»
— — rouge extra	»
— — verte	»
— américaine	0,903/0,907
— —	0,885/0,890
— verte d'Écosse, etc.	»

Les huiles non minérales qui ont été essayées sont les suivantes : huiles de colza, de chanvre, de lin, d'olive, d'arachide, d'œillette, de coton, de palme, de ricin, de croton, d'amande, de sésame, de pied de bœuf, de foie de morue, etc. Ces huiles, épurées ou non, donnaient la réaction annoncée plus haut.

J'ai de même essayé la graisse de bœuf et de mouton, le saindoux, les acides palmitique, stéarique et oléique du commerce.

Dans tous ces cas, j'ai toujours obtenu avec le réactif des colorations roses d'une intensité remarquable.

Enfin, dans une nouvelle série d'expériences, j'ai opéré sur les graines des huiles végétales. Quelques-unes des huiles mentionnées ci-dessus, telles que les huiles de lin, de chanvre, d'œillette et de colza, ont été extraites par compression de leurs graines après mouture de celles-ci. Une partie de chacune de ces huiles a été purifiée par l'acide sulfurique, puis lavée à grandes eaux et enfin filtrée après repos et décantation.

Voici maintenant comment il convient d'opérer un essai. On se sert d'une soucoupe ou d'une capsule en porcelaine, dans laquelle on verse deux ou trois gouttes de l'huile soumise à l'analyse; on y fait tomber deux gouttes du réactif, on agite vivement à l'aide d'une baguette de verre, et l'on voit apparaître instantanément une coloration rose qui, dans la grande majorité des cas, est très intense et ne fait qu'augmenter après un certain laps de temps, surtout pour les huiles de lin, de colza, d'arachide, de palme, d'olive et de pied de bœuf, ainsi que pour l'acide oléique.

Cette coloration, pour toutes les huiles végétales et animales soumises aux expériences, se maintient pendant plusieurs heures et même pendant plusieurs jours.

Les huiles minérales neutres traitées de la même manière ne donnent lieu à la production d'aucune coloration rose. Néanmoins, lorsqu'un pétrole est resté acide par suite d'un lavage défectueux, il donne, avec la solution alcaline de rosaniline, une coloration rose qui n'est cependant jamais aussi intense que dans le cas d'une huile non minérale. Je me suis assuré de ce fait par une expérience plusieurs fois répétée sur des échantillons différents. Ayant essayé une huile minérale à l'aide du procédé nouveau et après avoir constaté qu'aucune coloration rose ne se produisait, je l'ai agitée avec quelques gouttes d'acide sulfurique. Un nouvel essai avec la rosaniline m'a donné une coloration rose très appréciable. Cette huile acide a été ensuite vivement agitée et battue, d'abord avec de l'eau pure, puis avec de l'eau rendue alcaline par un peu de soude, ensuite avec de l'eau de baryte pour enlever les dernières traces d'acide sulfurique, et finalement avec de l'eau pure. Après repos et séparation, cette huile minérale, redevenue parfaitement neutre, ne donnait plus, en présence du réactif, aucune coloration rose.

Ces faits prouvent que le procédé nouveau que j'indique pour découvrir une huile végétale ou animale au sein d'une huile minérale, pourra servir aussi à s'assurer de la parfaite neutralité de cette dernière, même lorsque les autres indicateurs de l'acidité ne donnent que des résultats douteux, comme je l'ai moi-même maintes fois expérimenté.

Aucun de ces résultats n'est modifié si, au lieu d'opérer à la température ordinaire, on fait les essais à la température du bain-marie.

Si l'on a affaire à une huile de couleur foncée, il convient de la diluer à l'aide d'un dissolvant incolore et sans action

chimique sur l'huile et sur le réactif, tel que le sulfure de carbone, la benzine, etc.

J'ai déjà dit que l'intensité de la coloration rose observée est d'autant plus forte que la quantité d'huile grasse présente dans une huile minérale est plus grande. Cette coloration est encore fort appréciable lorsqu'un pétrole ne renferme plus que des quantités d'huile grasse comprises entre 3 °/₀ et 1/4 °/₀. Dans ce cas, l'apparition du phénomène, tout en n'étant pas instantanée, se manifeste toujours après un temps très court.

Le tableau suivant donne quelques résultats des expériences qui ont été faites avec les principales huiles examinées.

DÉSIGNATION de l'huile minérale.	DENSITÉS.	DÉSIGNATION de l'huile grasse mélangée à l'huile minérale.	QUANTITÉS °/₀.	TEMPS approximatif pour développer la coloration.
Huile minérale russe raffinée.	0,875	Huile de colza	3	30″
			2	1′
			1	1 à 2′
Huile minérale russe raffinée.	0,865	Huile de lin	3	1′
			2	1 à 2′
			1	2′
Huile de pétrole russe raffinée.	0,824	Huile de chanvre . . .	3	30″
			2	40″
			1	1′
Huile minérale américaine. .	0,903/0,907	Huile d'œillette	3	30″
			2	40″
			1	50″

DÉSIGNATION de l'huile minérale.	DENSITÉS.	DÉSIGNATION de l'huile grasse mélangée à l'huile minérale.	QUANTITÉS °/₀.	TEMPS approximatif pour développer la coloration.
Huile minérale américaine. .	$^{0,885}/_{0,899}$	Huile de ricin	3	30″
			2	
			1	1′
Huile minérale russe raffinée.	0,875	Huile de pied de bœuf .	3	30″
			2	1′
			1	1′30″
Huile minérale russe raffinée.	0,865	Huile de foie de morue .	3	30″ à 1′
			2	
			1	1′
Huile de pétrole russe raffinée.	0,824	Acide oléique	3	Quelques secondes
			2	
			1	
			$^1/_4$	
Huile minérale russe raffinée.	0,875	Huile de palme. . . .	2	20″
			1	
			$^1/_2$	30″
Huile minérale russe raffinée.	0,865	Huile d'arachide . . .	3	30″
			2	1′
			1	?

Il est entendu que le temps nécessaire à la production de la couleur, indiqué dans le tableau qui précède, se rapporte à des maximums d'intensité.

Je crois qu'il serait prématuré, dans l'état actuel de la question, d'interpréter d'une manière définitive les faits annoncés dans cette note.

Cependant il semble résulter des expériences décrites, que les huiles végétales et animales, toutes plus ou moins acides, mises en contact avec la solution de rosaniline, neutralisent une partie de l'alcali et mettent ainsi en liberté une quantité correspondante d'un sel de rosaniline qui apparaît alors avec sa coloration rose plus ou moins intense.

Indépendamment de la rosaniline en solution alcaline, j'ai trouvé que d'autres couleurs dérivées du goudron de houille pouvaient être employées comme réactifs plus ou moins sensibles des huiles non minérales. Je citerai entre autres l'acide picrique, la purpurine, l'acide rosolique et l'éosine. Je suis occupé à déterminer dans quelles conditions il convient de faire usage de ces réactifs, et j'espère avoir l'honneur de pouvoir communiquer de nouveaux résultats à l'Académie.

J'exprime ici toute ma reconnaissance à M. le professeur Rottier, directeur du laboratoire de chimie industrielle de l'École spéciale du Génie civil, pour la bienveillance qu'il n'a cessé de me montrer au cours de ce travail.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 4 décembre 1893.

M. Ch. Loomans, vice-directeur, occupe le fauteuil.
M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Alph. Wauters, A. Wagener, P. Willems, S. Bormans, Ch. Piot, Ch. Potvin, T.-J. Lamy, G. Tiberghien, L. Vanderkindere, Alex. Henne, le comte Goblet d'Alviella, F. Vander Haeghen, J. Vuylsteke, Ém. Banning, A. Giron, *membres;* Alph. Rivier, *associé;* Paul Fredericq, Mesdach de ter Kiele, le chevalier Descamps, D. Sleeckx et P. Thomas, *correspondants.*

M. J. Stecher écrit qu'il regrette de ne pouvoir assister à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique prie la Classe de lui soumettre une liste double de candidats pour la composition du jury qui sera chargé de juger la douzième période du concours triennal de littérature dramatique en langue française.

— Le même Ministre envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des ouvrages suivants :

1° *Scènes de la vie judiciaire;* par Edmond Picard ;

2° *Bulletin de Folklore*, 1892, deuxième semestre; 1893, deuxième fascicule. — Remerciements.

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics envoie un exemplaire du *Rapport sur les sociétés de secours mutuels pendant les années 1888-1890.* — Remerciements.

— Hommages d'ouvrages :

1° *Essais et études*, 1re série (1861-1875), par Émile de Laveleye; offert par Mme de Laveleye;

2° A. *Rapport historique sur les cinquante premières années du petit séminaire de Saint-Trond;* B. *Un correspondant belge de Descartes : le père François Fournet, S. J.*; par Georges Monchamp, correspondant de l'Académie;

3° *Geschiedenis van het nederlandsche volk;* door P.-J. Blok, deel II (présenté par Paul Fredericq, avec une note qui figure ci-après);

4° A. *Adud-Nirar, roi d'Ellassar;* B. *Les inscriptions du pseupo-Smerdis et de l'usurpateur Nidintabel, fixant le calendrier perse ;* par Jules Oppert;

5° *Le domicile de secours;* par H. Pascaud;

6° *De l'application de la suggestion hypnotique à la pédagogie;* par le Dr L. Peeters;

7° A. *Les grands domaines et les villas de l'Entre-Sambre-et-Meuse sous l'empire romain;* B. *Les bagues franques et mérovingiennes du Musée de Namur;* par Alfred Bequet;

8° *Freya, poème lyrique;* B. *Cromlechs et dolmens de Belgique;* C. *Les Éburons à Limbourg : le véritable Aduatuca ;* par E. Harroy;

9° *De la revision constitutionnelle; discours prononcé*

à la Cour d'appel de Gand; par M. le procureur général de Gamond;

10° *Les sentences indéterminées et la législation belge;* par Paul Otlet;

11° *Un artiste brainois : André de Broecq;* par Ernest Matthieu;

12° *Rapport du jury chargé de conférer le prix Guinard* de 10,000 francs, pour la période quinquennale 1887-1892. Extraits du *Moniteur,* offerts par F.-A. Robyns, lauréat du concours;

13° *Roses et violettes;* par Alexis Lemaitre.

— Remerciements.

L' « American philosophical Society », à Philadelphie, annonce que le prix Henry M. Phillips sera décerné en 1895.

Les travaux doivent être soumis avant la fin de l'année 1894.

Un prix de 500 dollars est affecté à chacune des questions suivantes :

1. *The sources, formation, and development, of what is generally designated the Common Law of England;*

2. *The theory of the State, treated historically, and upon principle, with a discussion of the various schools of classical, mediæval, and modern thought, upon the subject;*

3. *The historical and doctrinal relations of the Roman Law and the English Law, illustrated by parallels and contrasts.*

Les travaux doivent être inédits et accompagnés d'un pli cacheté avec devise et nom d'auteur.

Les mémoires de concours qui ne sont pas écrits en anglais doivent être accompagnés d'une traduction dans cette langue.

— La Classe renvoie à l'examen de MM. Wagener et Willems un travail intitulé : *Remarques sur quelques passages de Térence et de Sénèque*, par P. Thomas, correspondant de l'Académie.

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

J'ai l'honneur d'offrir à la Classe des lettres, au nom de l'auteur, le deuxième volume de l'Histoire du peuple des Pays-Bas (*Geschiedenis van het Nederlandsche volk*) par M. P.-J. Blok, professeur à l'Université de Groningue (1), dont j'ai présenté, l'année dernière, la première partie à l'Académie (2).

Ce volume embrasse toute l'histoire des Pays-Bas depuis le XIV^e^, siècle que l'auteur, à la suite de M. Vanderkindere, appelle « le siècle des Artevelde », jusqu'à la veille des guerres religieuses du XVI^e^ siècle.

L'auteur trace d'abord un tableau remarquable du développement des institutions communales dans toutes nos principautés. Il raconte ensuite leur annexion par les princes de la maison de Bourgogne et par les Habsbourg, leurs héritiers, en y rattachant l'histoire du Pays de Liège, resté État autonome. Il termine par des études sur les institutions centrales du XV^e^ et du XVI^e^ siècle, sur la situation de la noblesse, de l'Église, du commerce et de l'industrie, des arts, des lettres et des sciences.

---

(1) Groningue, J.-B. Wolters, 1893, in-8°, 580 pages.

(2) Séance du 13 juin 1892. Voir les *Bulletins*, 3^e^ série, t. XXIII, pp. 848-849.

Comme dans le premier volume, M. le professeur Blok a ajouté un savant appendice sur les sources de l'histoire des Pays-Bas pendant la période correspondante (1300-1559).

Ce second volume, plus nourri et plus réussi encore que le précédent, intéressera davantage les historiens belges, parce que ce sont surtout les principautés méridionales des anciens Pays-Bas qui forment le centre de l'œuvre. Pour la première fois, nous avons ici une histoire complète de toutes nos régions du Nord et du Midi qui, jusqu'aux guerres religieuses, forment un ensemble inséparable, ce que les historiens modernes ont presque toujours perdu de vue jusqu'à présent.

PAUL FREDERICQ.

ÉLECTION.

La Classe procède au renouvellement de sa commission spéciale des finances pour l'année 1894,

Les membres sortants sont réélus.

— Elle s'occupe ensuite de la formation d'une liste de dix noms pour le choix, par le Gouvernement, du jury chargé de juger la douzième période du concours triennal de littérature dramatique en langue française.

Cette liste sera envoyée à M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique.

RAPPORT.

Sur les corporations d'artistes et d'ouvriers à Rome; mémoire couronné par la Classe en 1889 (revision), par M. Waltzing.

Rapport de M. Wagener, premier commissaire.

« Dans sa séance du 6 mai 1889, la Classe des lettres a décerné un prix de *huit cents francs* à M. Waltzing, à cette époque professeur à l'Athénée de Liége, pour son mémoire sur les corporations ouvrières chez les Romains. Mais, d'après les conclusions de votre premier rapporteur, auxquelles s'étaient ralliés MM. Willems et Vanderkindere, il fut décidé que le travail de M. Waltzing, avant de pouvoir figurer dans les publications de l'Académie, devrait être non seulement revisé au point de vue de la forme, mais aussi sérieusement remanié et surtout écourté dans certaines parties.

D'un autre côté, d'accord avec vos rapporteurs, vous avez, Messieurs, engagé l'auteur, d'abord à compléter son mémoire par un recueil de toutes les inscriptions connues relatives aux collèges romains et par une table détaillée des matières; ensuite, à donner à son travail une trame plus serrée et à supprimer un grand nombre de notes, en rejetant à la fin, sous forme d'appendice, la liste des corporations, avec des explications sommaires sur la nature de chaque métier.

Le mémoire de M. Waltzing nous revient aujourd'hui, après un délai de quatre ans, remanié et complété d'après les désirs de la Classe.

Il comprend actuellement trois parties principales : 1° le mémoire proprement dit; 2° le recueil des inscriptions; 3° les *indices*.

Dans sa forme nouvelle, le travail qui nous est soumis comprend près du triple des pages dont il se composait primitivement.

M. Waltzing n'a pas jugé nécessaire de tenir compte, d'une manière absolue, de toutes les modifications réclamées par votre premier rapporteur. Celui-ci considérait comme peu utile la partie du chapitre I^er^ où l'auteur avait cru, pour mieux marquer le caractère propre des corporations professionnelles, devoir s'étendre assez longuement sur les collèges religieux, les clubs politiques et les cercles d'amusement.

Mais, dans sa lettre d'envoi à la Classe, M. Waltzing demande grâce pour l'ensemble du chapitre préliminaire. Il est, dit-il, si souvent question de toutes ces corporations dans la suite du mémoire, que les détails qui les concernent devraient nécessairement être insérés ailleurs si on les retranchait de l'introduction. Il lui paraît donc préférable de les réunir dans la première partie de son travail.

L'auteur a peut-être raison, et je n'insiste pas.

La seconde partie, où les collèges d'artisans sont étudiés en leur qualité d'associations privées, a été maintenu, sauf l'adjonction des faits nouveaux constatés depuis 1889, et les quelques modifications indiquées dans le rapport de vos commissaires.

Parmi ces modifications, il en est une qu'il me sera permis de rappeler.

A l'exemple de MM. Waddington-Lebas et de Rossi, M. Waltzing avait cru trouver à Hiérapolis une institution

charitable, organisée par une corporation de teinturiers en pourpre. Il se basait sur l'inscription suivante :

κατέλιπε καὶ τῷ συνεδρίῳ
τῆς προσδείας τῶν πορφυρο-
βάφων κ.τ.λ.

Or, dans mon rapport, j'avais fait remarquer, conformément à ce que j'avais déjà dit en 1868, dans la *Revue de l'instruction publique en Belgique*, qu'on ne pouvait pas raisonnablement admettre l'existence d'un *comité de l'indigence* des teinturiers en pourpre, en supposant même qu'on eût le droit de donner au mot προσδεία, qui ne se trouve pas dans les dictionnaires, la signification d'*indigence*.

Je proposais, en conséquence, d'après les indications d'une autre inscription d'Hiérapolis, découverte par moi, de remplacer τῆς προσδείας par τῆς προεδρίας, ce qui substituait à cet étrange comité d'indigence, un bureau chargé de la présidence des teinturiers. Eh bien, la même inscription d'Hiérapolis a été, depuis 1868, revue par M. Ramsay, le célèbre auteur de l'*Historical geography of Asia Minor*, et celui-ci, sans connaître ma conjecture, a déclaré dans l'*American Journal of Archeology*, III, p. 348, qu'il avait vu sur la pierre les mots τῆς προεδρίας. Ce que j'avais supposé en 1868 a donc été pleinement confirmé par l'original.

Le premier chapitre de la troisième partie, où l'auteur examine le rôle des collèges d'artisans considérés comme institutions officielles, a été complètement remanié. Ce que, dans ces deux cents pages, M. Waltzing a réuni de faits de tout genre est vraiment étonnant. D'ailleurs, comme

ces faits ont été toujours soigneusement contrôlés et groupés avec ordre, ils nous donnent une idée parfaitement claire de la nature précise des services publics confiés à ces collèges.

Ainsi que nous l'avions demandé, l'auteur a résumé le paragraphe relatif à l'*annona*, en ne conservant que les détails indispensables à l'intelligence du rôle des collèges attachés à cette partie de l'administration.

Les chapitres II-V, sur lesquels nous n'avions pas cru devoir présenter d'observations critiques, ont été maintenus sans subir de changements importants.

Le premier appendice du mémoire de M. Waltzing comprend le recueil de toutes les inscriptions grecques et latines relatives aux corporations romaines que l'auteur a pu rassembler. Il comprend environ neuf cents pages. L'ordre suivi est celui du *Corpus inscriptionum latinarum*, c'est-à-dire l'ordre géographique. Avant d'adopter cette classification, l'auteur avait bien voulu me demander mon avis personnel. Je n'ai pu que l'engager à se conformer au système du *Corpus*, qui a été généralement approuvé.

Ce que le *Corpus* spécial de M. Waltzing a coûté de recherches, malgré les recueils similaires déjà élaborés par MM. Trangott Schiess et Liebenam, ceux-là seuls peuvent s'en rendre compte qui ont entrepris eux-mêmes de composer des recueils de ce genre.

L'auteur a eu la bonne fortune d'être aidé dans son travail par des savants de premier ordre. MM. Eugène Bormann, Otto Hirschfel et Karl Zangemeister ont eu, en effet, la grande amabilité de compléter et de revoir les inscriptions qui n'ont pas encore paru dans le *C. I. L.* (Ombrie, France, Belgique, Allemagne). M. Bormann a même poussé la complaisance jusqu'à communiquer à

M. Waltzing les numéros, que les inscriptions de l'Ombrie porteront dans le *Corpus* (XI, 2).

Nous croyons que le vaste recueil formé par M. Waltzing sera très favorablement accueilli par les savants de tous les pays et deviendra en quelque sorte une œuvre classique.

Et cependant, malgré le zèle étonnant dont l'auteur a fait preuve, il n'a pas réussi à recueillir d'une façon complète toutes les inscriptions relatives à l'objet de son mémoire.

Dans un volume très intéressant, récemment publié à Vienne sous le titre bizarre d'*Eranos Vindobonensis*, à l'occasion du quarante-deuxième Congrès de philologues allemands qui vient d'avoir lieu dans cette ville, on trouve, aux pages 276 et suivantes, un article de M. J. Oehler sur les *Corporations de l'Asie-Mineure et de la Syrie*. Nous apprenons par cet article que l'Académie de Vienne va probablement faire paraître sous peu un *Corpus inscriptionum Asiæ Minoris*, et que M. Oehler, appelé, avec d'autres, à rassembler les matériaux de ce *Corpus*, a eu l'occasion de recueillir toutes les inscriptions grecques de l'Asie-Mineure et de la Syrie qui se rapportent aux corporations. Eh bien, dans le travail de M. Oehler, je n'ai pas relevé moins de *vingt-cinq* inscriptions qui ne se trouvent pas, je crois, dans le Recueil de M. Waltzing.

Ces inscriptions concernent l'industrie de la laine (ἐριοπλυτοί, λανάριοι, βαφεῖς, γναφεῖς); du lin (λινουργοί, λινύφοι, λινοπῶλαι); du bronze (χαλκεῖς, χαλκοτυποί); l'orfèvrerie (ἀργυροκόποι); l'armurerie (μαχαιροποιοί); l'architecture (οἰκοδόμοι); la fabrication de tentes (σκηνεῖται); le commerce par caravanes (συνοδία); les bouviers (βουκόλοι); les jardiniers (κηπουροί); les portefaix (σακκοφόροι ἀπὸ τοῦ

μετρητοῦ, σ.λιμενεῖται, φορτηγοὶ Ἀσκληπιασταί, φ.περὶ τὸν βεῖκον).

Parmi ces inscriptions non mentionnées par M. Waltzing, plusieurs offrent un sérieux intérêt. Ainsi à Flaviopolis, en Cilicie, on a découvert une inscription chrétienne du IIIe siècle, où l'on fait un vœu pour le *salut* de la modeste corporation (εὐτελὲς συνέργιον) des foulons, et où l'on demande pardon à Dieu pour les péchés commis.

Ainsi encore, on constate qu'à Abydos, les fabricants de tentes et les ouvriers figurent dans une inscription commémorative à côté de l'assemblée du peuple (δῆμος) et des Romains établis à Ilion.

Notons encore qu'à propos d'une contestation qui s'était élevée à Sardes entre un entrepreneur de bâtisses et ses ouvriers, le magistrat s'adresse au collège des constructeurs de maisons (οἰκοδόμοι) pour lui demander communication du règlement public (δημόσια κανονικά) qui détermine les obligations réciproques des entrepreneurs et des constructeurs. Des articles de ce règlement, qui mériterait une étude spéciale, sont mentionnés dans le Code de Justinien (IV, 59, VIII, 10, 12 § 9).

Si la Classe, comme je l'espère, ordonne l'impression du mémoire de M. Waltzing, celui-ci ne manquera certainement pas de tenir compte de l'article de M. Oehler.

Le deuxième appendice du mémoire revisé contient les *Indices*. La haute utilité, je dirai même la nécessité de faire suivre un *Corpus* d'une série d'index nombreux et détaillés, a été démontrée par le C. I. L.

Voici la liste de ceux qui sont annexés au mémoire et au Recueil de M. Waltzing : 1° Collèges professionnels, *a*) de Rome et d'Ostie, *b*) de l'Italie et des provinces; 2° Collèges militaires et collèges de vétérans; 3° Collèges

religieux privés; 4° Collèges funéraires; 5° Collèges dont la nature est incertaine; 6° Composition, hiérarchie et administration des collèges; 7° Fonctionnaires et serviteurs des collèges; 8° But et rôle des collèges; 9° Religion et funérailles; 10° Finances.

A ceux qui aiment à pénétrer dans la vie intime des corporations ouvrières de l'antiquité, les index de M. Waltzing fourniront une mine en quelque sorte inépuisable de renseignements authentiques.

Qu'il me soit permis de citer un seul exemple à l'appui de ce que je viens de dire. Sous la rubrique *Culte des morts*, nous trouvons, au n° 9, la liste, assurément très curieuse, des nombreuses fondations qui recommandaient d'apporter sur la tombe des défunts, à des époques déterminées, des roses, des violettes ou des couronnes. Quelques-unes de ces fondations sont perpétuelles. Généralement, détail caractéristique, on y stipulait qu'à toutes les personnes qui, aux jours indiqués, apporteraient sur les tombes des couronnes ou des fleurs, on distribuerait des sportules en pain et en vin.

A Ossigi, dans la Bétique, un soldat de la huitième cohorte prétorienne supplie ses collègues et ceux qui leur succéderont de veiller à ce qu'une lampe perpétuelle brûle sur la tombe de sa fille, « afin, dit-il, que pareil malheur n'arrive à aucun de vous ».

M. Waltzing a compris dans ses *Indices* non seulement des collèges mentionnés dans les inscriptions, mais aussi ceux que nous ne connaissons que par les auteurs. C'est une idée heureuse que nous approuvons pleinement.

Indépendamment de ses index, le mémoire de M. Waltzing contient ou contiendra la table des villes (noms anciens et modernes) où les inscriptions ont été trouvées;

une liste des recueils cités à côté du C. I. L. ; une liste de concordance entre ces divers recueils partiels et le *Corpus* ; enfin une table des matières.

Celle-ci n'a pas encore été faite et n'a pu l'être; il est, en effet, évident qu'on ne pourra renvoyer aux pages du mémoire et de ses appendices que lorsque le tout sera imprimé.

A vrai dire, la rédaction du travail de M. Waltzing, telle qu'elle nous est soumise, n'est pas, à tous égards, définitive. Il reste à faire *passim* de petites retouches, à supprimer un assez grand nombre de notes devenues inutiles à cause du Recueil des inscriptions et des *Indices*, à en ajouter quelques autres. Mais nous pouvons, je crois, nous en rapporter à l'auteur pour opérer ces divers changements dans le cours de l'impression.

En résumé, je suis d'avis que, moyennant les légères réserves que je viens d'indiquer, le mémoire de M. Waltzing, dans sa forme actuelle, peut figurer dans un des recueils de nos publications académiques.

Ce sera, si je ne me trompe, le travail de beaucoup le plus complet publié jusqu'ici sur les corporations romaines, et il fera, je n'en doute pas, honneur à la Belgique.

Assurément, de nouvelles inscriptions viendront se joindre à celles que contient le Recueil de M. Waltzing; quelques-unes des assertions du mémoire seront probablement contestées. Mais il n'en constituera pas moins un *standard work*, destiné à faire époque dans l'histoire des corporations. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles ont souscrit MM. Willems et Vanderkindere.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

De l'emploi des termes « style gothique » et « style ogival »; par Alphonse Wauters, membre de l'Académie.

Je n'ai pas l'intention de m'étendre longuement sur cette question, qui a déjà occupé tant d'hommes voués au culte des beaux-arts et désireux d'en éclaircir les origines: Faut-il dire le *style gothique* ou le *style ogival?* Ce dernier terme, qui semblait avoir pris faveur en France et en Belgique, paraît dédaigné aujourd'hui, et l'emploi du mot *gothique* devient de plus en plus général, bien que, hâtons-nous de le dire, on ne l'emploie qu'à regret. C'est ce dont convient, entre autres, l'un de ceux qui se sont occupés des productions du moyen âge : je veux parler de Louis Gonse, l'auteur du splendide in-folio publié récemment à Paris, sous le titre de *l'Art gothique* (Paris, Quentin). Ni au propre, ni au figuré, on ne peut en admettre l'usage. Qu'y a-t-il de commun entre la nation gothique, dont la domination s'est éteinte en Italie au VI^e^ et en Espagne au VIII^e^ siècle, et la triomphante architecture qui, sortie de l'Ile-de-France au XII^e^ siècle, se répandit rapidement en Belgique, en Angleterre, sur les bords du Rhin, pénétra plus tard en Italie et en Espagne, et domina dans ces différentes contrées jusqu'à l'époque où reprit faveur le mode de construire adopté par l'antiquité. On ne saurait établir

de rapports entre elles; en effet, on ne saurait trouver aucune ressemblance entre la Sainte-Chapelle de Paris, les cathédrales d'Amiens, de Reims et de Cologne, et les temples plus modestes, plus simples, élevés à la religion chrétienne au temps où une partie de l'Europe obéissait à des rois goths. Les Espagnols sont bien plus dans le vrai lorsqu'ils réservent le nom de gothique pour les édifices d'architecture romane (1).

Au figuré, l'emploi du mot gothique est plus défectueux encore. Dire d'un monument, d'un objet d'art, qu'il est gothique, c'est sous-entendre qu'il est d'un goût suranné, d'une manière qui est tombée dans le discrédit, C'est ainsi que l'entendaient les meilleurs écrivains de la France, et c'est la signification que donnent à ce mot, entre autres, Boileau, Félibien et d'autres auteurs de l'époque de Louis XIV. On ne désignait pas de la sorte les productions de style ogival seulement; comme l'indique le *Dictionnaire de Trévoux* (t. III, col. 277), on enveloppait dans la même réprobation toutes les productions de l'art au moyen âge, aussi bien les plus anciennes, « massives, pesantes et grossières, » que les plus récentes, « plus délicates, plus légères et d'une hardiesse à donner de l'étonnement ». L'ancienne architecture gothique, ajoutent les auteurs du *Dictionnaire*, est celle que les Goths ont apportée du nord. Inutile de le faire remarquer, ce dernier membre de phrase n'a rien d'exact. En fait d'art, les Goths n'ont rien amené de la Germanie, et les édifices qui ont été construits à l'époque

---

(1) Dennin, *Encyclopédie des beaux-arts plastiques*, t. I, p. 42. Le même peuple désigne les édifices d'architecture gothique, c'est-à-dire ogivale, par l'épithète d'*aleman*. *Ibidem*, p. 789.

de leur domination, dans le midi de l'Europe, sont dus probablement à des artistes de cette contrée, de même que l'architecture lombarde est née plus tard, dans la vallée du Pô, non pas à la suite de l'invasion des Lombards, mais comme conséquence du réveil de l'architecture, et de la prospérité de l'Italie du Nord dans les temps qui suivirent la domination de ce peuple et la réunion du royaume des Lombards à la monarchie carlovingienne.

Je ne parlerai pas de l'opinion qui fait de l'Allemagne la patrie du style ogival (1), si ce n'est pour proclamer que

---

(1) Voir Hope, *Histoire de l'architecture*, t. I. Quelques pages de Boisserée, qui ont été traduites en français et publiées dans la *Revue universelle des arts* (t. XVIII, p. 326) ont propagé cette thèse, mais les arguments que l'auteur cite ne seraient plus admis de nos jours. Signalons ici, au nombre des ouvrages où la même opinion est défendue, celui de Demnin, que nous avons cité plus haut, et où l'on peut relever des assertions singulières. Ainsi, pour assurer à l'Allemagne la gloire d'avoir vu naître le style ogival, on y rencontre les lignes suivantes : « Les plus anciennes constructions ogivales exécutées en Europe sont : l'église de Muleborn, en Thuringe, élevée en 995; l'intérieur de la cathédrale de Naumbourg, bâtie dans les dernières années du X^e^ siècle; la cathédrale de Minden, achevée en 1000; l'intérieur de la cathédrale de Mersbourg, terminée sous Henri II, de 1015 à 1021, et les baies de la cathédrale de Paderborn, qui datent de 1080 environ; sans compter les cathédrales de Schwerin, de Brandenbourg, de Dobbern, et autres constructions en terres cuites, souvent ornées de parties émaillées, et dont les portions gothiques appartiennent presque toutes à la seconde moitié du XI^e^ siècle. Viennent ensuite le portail de Saint-Denis, achevé en 1140; celui de Chartres en 1145, etc. » (Demnin, *loc. cit.*, t. I, p. 838.) Pour montrer le danger qu'il y a à édifier des considérations de ce genre et les réduire complètement à néant, il suffit d'observer que les fameuses cathédrales en ogive de Schwerin, de Brandenbourg, etc.,

cette opinion, jadis si répandue, n'est plus guère admise actuellement, et que la cathédrale de Cologne, autrefois reconnue comme le type du style allemand et chrétien, n'est plus considérée que comme une imitation, imitation admirable du reste, des grandes églises du nord de la France.

Je n'entreprendrai pas de discuter ici comment l'architecture, dans la seconde partie du moyen âge, a pris un tout autre caractère en adoptant l'emploi de l'ogive comme courbe génératrice ; je me bornerai à faire remarquer que l'usage de l'ogive imprime un caractère tout spécial aux monuments de cette époque : d'un coup d'œil, le spectateur peut caractériser un édifice de ce genre sans que rien vienne égarer son appréciation. Ensemble et détails, tout porte le même caractère ; si des formes cintrées ou quadrangulaires se montrent dans quelques détails, elles sont tellement noyées dans les ogives qu'elles ne produisent aucun contraste choquant.

Je dois cependant faire remarquer que l'architecture romane-ogivale, ou de la transition, présente, sous un rapport, un caractère essentiellement différend de celle

---

ne peuvent être du commencement du XII[e] siècle, puisqu'à cette époque le sol sur lequel elles s'élèvent ne connaissait pas la foi chrétienne. Le christianisme n'y a été importé qu'après l'an 1147, lorsque les Allemands s'emparèrent, sur les Slaves, de Brandenbourg, et de 1148 à 1160, lorsqu'ils firent, sur le même peuple, la conquête du Mecklembourg (voir De Borchgraeve, *Histoire des colonies belges en Allemagne*, pp. 112 et 143). Quant aux autres églises citées, l'histoire de leur édification devrait être soigneusement étudiée. Ici on confond évidemment le temps de leur édification première et celui de leur reconstruction en style ogival.

que l'on a appelée ogivale-primaire. Dans cette dernière, toutes les voûtes d'un temple, même celles du chœur et de la nef centrale, sont en ogive, ce qui donne à l'édifice une élévation, une hardiesse que l'on ne soupçonnait pas d'abord. La voûte en ogive jouissant de la propriété d'exercer contre ses appuis une poussée bien moindre que la voûte en plein cintre (1), cette hardiesse offrait moins de danger, d'autant plus que l on substitua au système des contreforts-pilastres soutenant l'extérieur des murailles, de puissants arcs-boutants qui, en assurant la solidité des monuments, ajoutèrent une nouvelle beauté à leur aspect. Que l'on contemple tous nos édifices de style roman, on y remarquera, à côté d'une absence complète ou presque complète d'arcs-boutants de l'espèce, un genre tout différend de voûtes. Celles-ci n'ont été construites que dans les derniers siècles, en remplacement de plafonds ou de voûtes en bois. Exemples : Notre-Dame de Tournai, Soignies, Nivelles, Maestricht. Parfois, comme à Sainte-Gudule et à Notre-Dame de la Chapelle à Bruxelles, une voûte à arc à tiers-point est superposée à une colonnade romane; mais, dans ce cas, c'est que le style s'est modifié pendant la construction de l'édifice. Le directeur des travaux a harmonisé le style nouveau avec les constructions dues à ses devanciers.

Rien donc n'est plus propre à désigner le style qui a régné dans l'Europe occidentale du XII^e^ au XVI^e^ siècle que le nom de style ogival, et c'est avec regret que l'on verrait en répudier l'emploi. J'ai dit plus haut les raisons qui sont

---

(1) Demanet, *Mémoire sur l'architecture des églises*, p. 18.

contraires à l'usage du mot *gothique* (1). Il en est une autre sur laquelle on me permettra de reproduire quelques-uns des arguments que j'ai déjà fait valoir ailleurs et dans une autre assemblée (2). C'est que le mot : style gothique serait plus rationnellement adopté pour désigner l'architecture romane des premiers temps, c'est-à-dire celle du V^e^ siècle et des siècles qui suivirent.

Au déclin de l'Empire romain, ses provinces furent en proie aux plus terribles fléaux, à la guerre et à la dévastation. Elle furent parcourues en tous sens par des tribus germaniques qui s'y disputèrent la domination et qui ne ménagèrent pas les populations vaincues. Une quantité d'édifices, tant sacrés que profanes, furent incendiés ou détruits. Mais ces mêmes tribus, bientôt converties au christianisme, ne tardèrent pas à s'approprier les bienfaits de la vie matérielle, telle que les Romains la comprenaient, et en même temps à relever et à orner pour leur propre usage les monuments qui avaient d'abord souffert de leurs attaques. Le peuple qui se distingua le plus dans cette œuvre réparatrice fut le peuple goth, dont la domination s'exerça pendant quelques générations depuis le détroit de Gibraltar jusqu'au Danube et de l'embouchure de la Loire jusqu'en Sicile : à l'ouest du Rhône, sous le

---

(1) L'*Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften und Kunst*, d'Ersch et Gruber, t. I, pp. 75-76 (Leipzig, 1892, in-4°), emploie encore le mot *gothische Baukunst*. *The Encyclopedia Britannica* (neuvième édition, Édimbourg, 1879, in-4°, t. I) se tait sur cet emploi du mot *gothique*.

(2) Dans la séance de la Société d'archéologie de Bruxelles, du 18 avril 1889. Voir *Annales de la Société d'archéologie de Bruxelles*, t. III, p. 217.

nom de Visigoths ou Goths occidentaux; à l'est de ce fleuve, sous celui d'Ostrogoths ou Goths orientaux. Deux rois surtout contribuèrent à la grandeur de cette race : le roi des Visigoths Euric, qui soumit à ses lois l'Espagne, et qui régna de 465 à 484, et le roi des Ostrogoths Théodoric, qui gouverna l'Italie de 493 à 526.

Euric joua un rôle marqué dans l'œuvre de réparation dont je viens de parler. Il fit bâtir notamment deux églises dans la ville de Clermont en Auvergne, la première dédiée à saint Laurent et saint Germain, la seconde à saint Julien (1); on se servit dans cette occasion de l'architecture des Romains, de l'architecture à colonnes. Cette architecture romaine, il ne faut pas s'y tromper, c'est l'art romain de la décadence, tel qu'on le pratiquait alors à Rome et à Ravenne; c'est l'art qui distingue les plus anciennes basiliques chrétiennes et qui conserve la trace indélébile de son origine dans le nom même qui lui est resté attaché à travers les siècles, l'*art roman*, en un mot.

J'ai signalé un fait qui prouve, d'une manière incontestable, que les Goths ont contribué à le répandre dans la Gaule septentrionale, dont Clovis avait achevé la conquête peu d'années après la mort d'Euric, et qui jouissait, sous le règne des fils de ce prince, d'une tranquillité relative. L'église Saint-Pierre-le-Vif, depuis appelée Saint-Ouen, à Rouen, fut construite vers l'an 536 par « une main gothique, » *manu gothica*, en pierres équarries, et avec un art admirable (*miro opere*), par ordre du roi de France Clotaire Ier. C'est ce que nous apprend un ancien auteur

(1) *Historia Francorum*, L. II, c. 20.

appelé Frédégide, qui vit encore debout cette construction (1). Par ce terme de *manus gothica, main gothique*, l'écrivain désigne évidemment, il est inutile, je crois, d'en faire la remarque, l'intervention d'un ou de plusieurs architectes venus des pays soumis alors aux Goths, soit de l'Italie, soit de l'Espagne, soit de la partie de la Gaule qui avait les mêmes maîtres que cette dernière contrée. Ces architectes n'étaient probablement pas goths d'origine, mais étaient compris parmi les sujets des rois de cette nation, et appartenaient, selon toute apparence, à l'ancienne population, plus habituée aux arts de la paix que ses dominateurs.

L'exemple de Clotaire I^er^ eut des imitateurs. A la même époque, nous voyons un haut dignitaire ecclésiastique, dont la domination spirituelle s'étendait sur une partie de notre pays, solliciter également pour ses travaux d'art l'intervention d'hommes du Midi. Dans une lettre adressée par Rufus, évêque d'*Octodurum*, aujourd'hui Martigny-en-Valais, à Nicetius, évêque de Trèves, le premier de ces prélats annonce au second qu'à sa demande il lui envoie des artistes qu'il avait mandés d'Italie sous la foi de la promesse faite pour leur sécurité (*harum portitores artifices, de partibus Italiæ accitos ac sacramentorum legationi securitate traditos, ad vos, Deo ducente, transmisi*). Il déclare avoir chargé du soin de les accompagner le prêtre Amabilis, et ajoute que s'il avait pu les suivre, il n'en aurait été empêché ni par la longueur de la distance à parcourir, ni par l'état déplorable des chemins, ni par la

---

(1) *Acta sanctorum*, t. IV *septembris*, p. 818.

masse des eaux tombées du ciel (ou les pluies), ni par crainte des brigandages (1).

Ce Nicetius, qui songeait à orner son église et ne reculait pas devant les immenses sacrifices que lui imposait le concours d'artistes venus de pays éloignés, vivait au milieu du VI^e^ siècle (de 532 à 563), et Rufus est cité comme ayant assisté en 541 au concile d'Orléans, en 549 à ceux tenus dans la même ville et à Clermont en Auvergne. Trèves fut embellie par les soins de Nicetius, comme l'attestent ces deux vers que le poète contemporain Fortunat lui adresse :

Templa vetusta Dei renovasti in culmine prisco
Et floret senior, te reparante, domus.

La ville se relevait alors des dévastations que les Francs y avaient commises en s'en emparant au siècle précédent, et était, en même temps que Metz, Tournai et Maestricht, une des cités d'où la foi chrétienne commençait à se propager dans les campagnes environnantes. L'intervention d'un évêque du Valais s'explique par le fait que cette contrée est contiguë à l'Italie, alors possédée par les Ostrogoths, et avoisine la vallée du Pô. Or, c'est au nord de ce fleuve, de l'autre côté des Alpes, que l'on trouve la grande cité de Milan, un des centres de la civilisation romaine dans l'Italie septentrionale, et la ville de Côme, dont les habitants, sous le nom de *magistri comacini* ou *commacini*, avaient la réputation d'être maçons habiles, comme on le voit dans la *Loi des Lombards* (l. I, tit. 9, § 9 et 10).

---

(1) Du Chesne, *Historiæ Francorum scriptores*, t. I, p. 863. — Dom Bouquet, *Recueil des historiens de France*, t. IV, p. 75.

Les deux textes dont je viens de me servir en témoignent. Dans la Gaule septentrionale, à Trèves comme à Rouen, c'est à un pays possédé et habité par les Goths que les chefs de l'épiscopat demandèrent des hommes en état de rendre aux monuments religieux leur ancienne splendeur, ou d'en construire de nouveaux dignes de rivaliser avec les anciens. Sur les bords de la Moselle, on faisait appel aux Italiens, comme sur ceux de la Seine on demandait la coopération d'un Goth. C'est un fait qui n'offre rien d'extraordinaire en lui-même. Notre pays et les contrées voisines sortaient à peine des calamités qu'avaient entraînées des incursions dévastatrices, et enfin une invasion à main armée; quoi d'étonnant que les arts, et l'architecture en particulier, y fussent délaissés ? L'Italie, au contraire, s'était relevée de ses désastres sous le règne du puissant Théodoric; comme l'atteste la correspondance du célèbre Cassiodore, l'un des ministres de ce prince (1), on y avait pris fréquemment des mesures pour réparer les dégâts causés aux édifices publics. Ravenne, où Théodoric avait sa résidence habituelle, ainsi que Rome, la capitale de la catholicité, s'embellissaient constamment de monuments somptueux. Ici la situation était tout autre, et l'on comprend qu'elle se soit maintenue telle après l'invasion de l'Italie par les Lombards en 560, sinon dans les campagnes, du moins dans les villes principales de ce pays.

Cette circonstance est d'autant plus importante à établir que, au VII^e^ siècle, on constate l'opposition dans la Gaule

---

(1) J'ai accumulé les preuves de ce fait dans un travail intitulé : *L'architecture romane dans ses diverses transformations*, dans les Annales de la Société d'archéologie de Bruxelles, *loc. cit.*, p. 242.

d'un double art architectural, l'art romain, et l'art gaulois, que l'on juge bien inférieur au premier. Le mode romain se reconnaissait à l'emploi d'un appareil extrêmement régulier. Comme on le remarquait à la cathédrale de Cahors, élevée par saint Didier de 637 à 660, ce temple fut élevé, « suivant la manière des anciens, en pierres » équarries et polies, non pas suivant le mode gallican » en usage dans le pays, mais à l'imitation des vieilles » enceintes de murailles, en pierres grandes et carrées (1). » L'église Saint-Ouen, à Rouen, qui fut incendiée par les Normands en 842, et dont nous avons signalé la construction au VI^e^ siècle, était également en pierres équarries (*quadris lapidibus*). C'est évidemment l'élégant mode architectural que l'on remarque dans les fortifications encore existantes de Carcassonne, de Bordeaux, ou de mainte autre cité romaine, cet art dont la tradition subsista longtemps en Italie. L'histoire de l'Angleterre à cette époque fournit aussi des preuves nombreuses des mêmes faits. Le vénérable Bède, dans son *Histoire ecclésiastique*, en fournit d'autant plus irrécusables qu'il était contemporain. A cette époque, on construit des églises *à la romaine;* on se rend à Rome pour assurer le succès des entreprises tentées dans ce but. C'est encore dans le style romain (*more Romanorum,*) qu'était bâtie l'ancienne cathédrale de Cantorbéry, d'après le moine Gervais (2).

---

(1) *Denique primam inibi more antiquarum basilicarum praecipiens quadris et dedolatis lapidibus œdificavit, non quidem nostro gallicano more, sed sicut antiquorum murorum ambitus magnis quadrisque saxis extrui solet fundamentis.* Dom Bouquet, *loc. cit.*, t. III, p. 531.

(2) *De combustione et reparatione ecclesiæ Dorobernensis*, dans Twysden, *Historiæ Anglicæ scriptores X*, t. II, col. 1289.

En opposition avec le style roman, le mode gaulois se reconnaissait au choix moins sévère des matériaux, à l'irrégularité de leur disposition dans la maçonnerie. On doit donc y rattacher les constructions pour lesquelles on n'a employé que des lits de briques et quelquefois un blocage irrégulier, et, en particulier, les murs primitifs de l'abbaye Saint-Bavon de Gand, formés de tout ce que l'on a pu rassembler en pierres, briques, tuiles, morceaux de plomb, etc., le tout noyé dans un mortier extrêmement dur, et tellement solide que l'on a pu établir sur et à travers ces débris d'autres constructions qui n'en ont pas ébranlé la solidité.

Il est facile de comprendre comment la nécessité où l'on se trouva, dans le nord des Gaules, d'entreprendre rapidement des travaux de défense contre les incursions, et le peu de ressources qu'offrait une contrée où la civilisation n'avait fait que de rares progrès, durent maintenir longtemps l'emploi d'un art plus primitif. L'emploi de l'*opus gallicum* s'était répandu en Italie, et dans plus d'une église de ce pays on a constaté l'existence, à l'intérieur des maçonneries régulières, d'un noyau intérieur en blocage, formé de gros cailloux et de débris de pierres, liés ensemble par un mortier hydraulique d'une dureté exceptionnelle. Cette manière de bâtir resta longtemps en vigueur dans la Belgique, et j'en ai vu un exemple frappant lorsqu'on démolit, il y a peu d'années, les premières travées de la nef de l'ancienne église de Laeken, dont on n'a conservé, comme on ne l'ignore pas, que les dernières travées, outre la partie postérieure. Cette église est de style gothique primaire et est construite en partie de pierres du pays, de petite dimension, très bien appareillées. Ces pierres ne constituent qu'un revêtement extérieur, au

milieu duquel existe un blocage du genre de ceux dont je viens de parler. Il est à regretter qu'au cours des travaux de démolition et de réparation de la nef on n'ait pas songé à laisser apparente la disposition primitive. C'était une occasion, occasion qui se rencontre rarement, de montrer comment on bâtissait jadis dans notre pays.

En Belgique, le dualisme en matière architectonique put également se manifester. Car c'est une grosse erreur de croire qu'à cette époque on ne construisit chez nous ou à nos portes que peu de chose. Au VII[e] siècle surtout, on y vit s'élever un grand nombre de constructions, sinon somptueuses, du moins considérables. C'est alors que s'organisèrent les chapitres de chanoinesses de Nivelles, de Maubeuge, de Moustier, d'Andenne; les abbayes de Saint-Vaast, de Saint-Amand, de Saint-Omer, de Lobbes, de Stavelot, de Prum, d'Echternach, de Saint-Trond, etc. Les châteaux de Herstal, de Jupille, de Chèvremont, étaient aussi sans doute luxueux et vastes, et les demeures des évêques ne leur cédaient en rien sous l'un et l'autre rapport. Le palais de Liége, notamment, semble avoir été tout à fait remarquable. « Le toit en était couvert » de tuiles de diverses couleurs, des fenêtres nombreuses » et garnies de vitres y répandaient une lumière abon- » dante, sur les voûtes un habile pinceau y avait prodigué » les dessins et les couleurs, des lambris garnissaient les » murailles décorées de peintures (1). » A en juger par le haut rang des personnalités qui en furent les fondateurs, par l'importance de leur dotation, les abbayes et les autres établissements nouveaux furent souvent en état d'entre-

---

(1) Pirenne, *Sedulius de Liége* (dans les Mémoires de l'Académie royale de Belgique, in-8°, t. XXXIII), p. 48.

prendre de grands travaux, et il nous en serait resté plus d'un témoignage sans les ravages exercés dans notre pays par les guerres et par l'action continue du temps.

Dans tous les cas, il subsiste un témoignage frappant des progrès qu'avait accomplis l'art de bâtir au temps de Charlemagne. Dans une lettre écrite à ce prince par le pape Adrien I^er^, dans les années 774 à 781, le souverain pontife prie le monarque de faire en sorte que les poutres accordées par Charles pour la restauration de l'église Saint-Pierre, de Rome, soient prêtes au 1^er^ août (1). Il demande en outre l'envoi d'un maître architecte qui fût en état d'inspecter le temple et de le remettre dans son ancien état, et d'examiner surtout la toiture ou la partie supérieure de l'édifice (2).

De ce qui précède on peut conclure que l'impulsion donnée en Gaule à l'art de l'architecture vint surtout de

---

(1) *Sicut direxisti nobis nostram pelitionem adimpleri pro trabibus ad restaurationem sanctæ ecclesiæ, poscimus vestram a Deo promotam excellentiam, ut kalendis Augusti hic ad limina Beati Petri, fautoris vestri, si fieri potest, paratæ inveniantur, ut exinde sempiterna memoria vestra et hic et in futurum permaneat.* Du Chesne, *Historiæ Francorum scriptores*, t. III, p. 784. — Dom Bouquet, *Recueil des historiens de France*, t. V, p. 559.

(2) *Ad renovandum in basilica Beati Petri apostoli, nutritoris vestri, prius nobis unum dirigite magistrum, qui considerare debeat ipsius ligamen, quid ibidem necesse fuerit, et sicut antiquitus fuit, ita valeat renovari. Et tunc per vestræ regalis præcellentiæ jussione dirigetur ipse magister in partibus Spoletæ, et demandationem ibidem de ipso faciat ligamine, quod in prædicta hypochartesi, hoc est camerado, necesse fuerit, quia in nostris finibus tale ligamen minime reperitur.*

Et pro hoc sanctissimus frater noster Walcharius archiepiscopus nunc minime fatigatur venire, dum ipsum ligamen per semetipsum siccetur, quia, dum viride est, non audimus exinde opera qualiacumque facere.

l'Italie. Les restes qui subsistent encore, à Trèves, de l'ancienne cathédrale et que l'on attribue à l'évêque Nicétius, en sont encore un témoignage, notamment les puissantes colonnes de granit qui faisaient partie de cette construction et qui ont été encastrées dans les murailles lors de la réédification du temple au XI^e^ siècle. Pour les autres basiliques élevées dans le pays et en Angleterre, on s'efforça d'adopter la même ornementation. Une des plus curieuses constructions du VIII^e^ siècle était, sans contredit, l'abbaye de Saint-Riquier, dans le Ponthieu; élevé à la limite des deux pays, la France et l'Angleterre, dans un site qui était à cette époque très fréquenté par le commerce, Saint-Riquier fut orné par son possesseur, Engilbert, parent de Charlemagne, de tout ce qui pouvait rendre ce monument imposant et remarquable. D'après la vue que l'on en a conservée, l'église abbatiale était remarquable par son double chœur, occupant les extrémités de la nef. Des coupoles, des baies et des arcades cintrées en formaient extérieurement la décoration. Dans des constructions plus modestes, telles que l'église Saint-Saturnin à Saint-Vandrille (dans la Seine-Inférieure), tout est simple : un seul vaisseau en forme de croix et dont les bras sont arrondis, des embrasures laissant pénétrer à l'intérieur un jour douteux, l'appareil en pierre ou, en partie, l'*opus spicatum*. C'est le temple populaire, l'oratoire des campagnes, par opposition aux cathédrales et aux monastères luxueux. On a, par ces exemples, une idée sommaire de ce qu'était l'architecture au VII^e^ et au VIII^e^ siècle.

Je crois en avoir dit assez pour établir que le nom de *gothique* ne convient pas à l'architecture du moyen âge. C'est un terme que l'on doit réserver à l'art roman dans

sa première effervescence, lorsque de Ravenne et de Rome il s'étendit dans toute l'Europe occidentale, sous l'influence des rois goths. L'Italie et l'Espagne et une grande partie de la France méridionale doivent renfermer encore des temples bâtis à cette époque et qui, à cause de leur situation retirée, de la pauvreté des localités où ils se trouvent, ont échappé à la fois, d'une part, aux guerres et aux révolutions, et, d'autre part, à la manie de reconstruction et de réparation qui a indirectement ou insciemment causé tant d'actes de vandalisme.

D'un catalogue général des bibliothèques publiques; par F. Vander Haeghen, membre de l'Académie.

Messieurs et très honorés Confrères,

La bibliographie a, depuis un demi-siècle surtout, rendu de grands services; des matériaux considérables sont mis, grâce à elle, à la disposition des chercheurs érudits qui s'efforcent de frayer des voies nouvelles à la science, à l'histoire, à la littérature. Pourtant, les spécialistes les plus rompus au travail ne peuvent embrasser qu'au prix d'investigations longues et souvent frayeuses la série entière des ouvrages ayant trait à une spécialité. Des difficultés plus grandes encore se présentent lorsqu'il s'agit de connaître les dépôts publics où se rencontrent des livres devenus rares par suite de circonstances qui peuvent varier à l'infini.

Les bibliothécaires, que leurs fonctions astreignent, en vue de faciliter les études d'autrui, à des explorations de toute nature dans le vaste domaine de la bibliographie, savent le mieux combien de temps et de peines il faut sacrifier à certaines recherches.

La difficulté de contrôler un texte ou de recueillir le témoignage d'un écrivain dont l'œuvre n'est plus représentée que par un nombre restreint d'exemplaires, n'existe pas seulement lorsqu'il s'agit d'auteurs anciens; pour tel livre ou brochure de date relativement récente, on fait appel, parfois en vain, à dix, vingt dépôts publics et davantage. Ces recherches pénibles et forcément dispendieuses, alors même qu'elles aboutissent, conservent le grave inconvénient de ne pas laisser, dans la généralité des cas, de traces durables parmi cet ensemble de publications bibliographiques patiemment accrû, qui forme le patrimoine de la science moderne.

Un progrès considérable serait réalisé par la publication immédiate des catalogues manuscrits des bibliothèques.

Sous ce rapport, l'administration du *British Museum* a donné l'exemple. Il y a déjà plusieurs années que cet important établissement scientifique a entrepris l'impression du catalogue de ses collections. Toutefois, cette publication, patronnée à grands frais par le gouvernement britannique, eût-elle reçu son entier achèvement — ce qui n'est pas prochain, — ne pourrait représenter qu'une minime partie des richesses bibliographiques de la seule Europe. Il est évident, en effet, que des lacunes considérables persistent et persisteront toujours dans toute bibliothèque, si largement pourvue de ressources pécuniaires qu'on puisse la supposer.

Il faut que les catalogues de *tous* les dépôts de l'Europe soient imprimés.

Or, pourquoi ne publie-t-on pas ces catalogues?

1° Parce que les répertoires existant dans les bibliothèques, bien que suffisants pour les besoins ordinaires du service, sont généralement trop défectueux, dans leur état actuel, pour être livrés à l'impression;

2° Parce que les accroissements apportent perpétuellement un appoint nécessitant des suppléments d'inventaires sans cesse renouvelés; et cet afflux ininterrompu d'œuvres et d'acquisitions nouvelles complique outre mesure, à notre époque de production enfiévrée, tout essai de classification méthodique;

3° Parce qu'on recule devant les frais qu'entraînent les entreprises de ce genre : tous les initiés savent, en effet, que le catalogue d'une bibliothèque même médiocrement outillée, nécessite des impressions étendues et très onéreuses. Que dire lorsqu'il s'agit d'un de ces immenses dépôts comme il s'en trouve aujourd'hui dans la plupart des capitales?

Mais supposons que l'on parvienne à surmonter tous ces obstacles et que l'initiative du gouvernement britannique soit imitée par tous les dépôts scientifiques, la question ne serait pas pour cela résolue. Nous n'aurions pas encore le *Catalogue des catalogues,* desideratum de tous les zélés du livre.

Ce qui manquerait toujours, c'est un moyen rapide d'information, un répertoire général qui puisse être toujours accrû, c'est-à-dire dont le cadre fût suffisamment élastique pour que ni additions ni retouches n'en altèrent les dispositions initiales.

Un catalogue unique servant à tous les travailleurs, résumant ce que renferment toutes les bibliothèques, toujours ouvert aux accroissements, tel est le but à atteindre. Mais une pareille simplification de travail, la suppression de tant de frais — toujours les mêmes pour chaque bibliothèque — sont-elles choses réalisables?

Nous pensons pouvoir résoudre affirmativement la question, après plusieurs années de réflexion et des expériences décisives. Nous nous sommes arrêté à un système coopéra-

tif, dont le caractère pratique n'échappera à aucun de ceux qui se sont intéressés à la question.

Le titre de chaque ouvrage serait porté sur une fiche séparée, après avoir été préalablement communiqué, en épreuve-placard, à tous les bibliothécaires fédérés qui indiqueraient les dépôts où se conservent des exemplaires de l'ouvrage inventorié. Chaque dépôt recevrait un nombre à déterminer de chaque fiche et demeurerait libre d'opérer simultanément tels systèmes de classification que l'on jugerait utile, procédant par ordre de date, alphabétiquement, par genre de matière traitée, noms d'imprimeurs, etc.

Les recherches, si ardues aujourd'hui, effectuées en vue de constituer des répertoires de bibliographies nationales ou locales, se réduiraient désormais à un simple travail de classement. D'autre part, les garanties de conservation se trouveraient augmentées, car l'existence d'un livre rare, une fois de notoriété publique, il ne serait plus possible de le faire disparaître du dépôt où il s'est trouvé enregistré.

Une telle entreprise serait d'utilité universelle. Aussi appartiendrait-il aux gouvernements de tous les pays de l'Europe où la science et l'étude sont en honneur, de subvenir, proportionnellement au nombre et à l'importance des dépôts affiliés, aux frais de ce catalogue, dont la réalisation constituerait en somme une notable économie de temps et d'argent.

Le catalogue universel par fiches serait imprimé dans un pays neutre. Le bureau de rédaction et d'impression des *Bulletins* aurait pour siège une ville possédant un dépôt de livres important et bien organisé. Le bureau qui, successivement, s'adjoindrait des employés de diverses nationalités, dépouillerait tous les catalogues anciens et modernes, ainsi que tous les recueils bibliographiques.

La publication en projet pourrait débuter dans de fort modestes proportions; mais, une fois sa viabilité et son caractère pratique affirmés par l'expérience, une large extension serait donnée aux travaux du *Bureau international de bibliographie*, et c'est par un très grand nombre de milliers que seraient réparties annuellement les fiches destinées au catalogue.

Tel est, Messieurs et très honorés confrères, exposé dans ses grandes lignes, le projet dont la réalisation serait, pensons-nous, une rénovation des procédés d'investigation et des moyens d'étude.

Les détails de mise en pratique seraient aisément arrêtés une fois le principe accepté. Ce qui importerait tout d'abord, c'est de connaître l'opinion que les spécialistes professent au sujet d'un tel projet.

L'exposé sommaire que nous avons fait de la question, laisse une large place à toutes les améliorations ou modifications que l'expérience personnelle pourrait suggérer.

Semblables à l'avare du vieux temps, nous n'avons guère songé, jusqu'à présent, à accumuler les trésors que pour les serrer soigneusement sur les tablettes de nos bibliothèques. Dans notre égoïsme conservateur, nous paraissons oublier que ces immenses capitaux, aujourd'hui peu utilisés, peuvent et doivent produire des fruits abondants : hâtons-nous donc, si c'est possible — tout en continuant à prendre des mesures efficaces contre les abus — de les mettre d'une manière complète à la disposition des hommes d'étude, par la publication d'un catalogue universel.

La Classe charge MM. Banning, Fétis, Vander Haeghen et Willems de lui faire un rapport sur les propositions que renferme la lecture précédente.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 7 décembre 1893.

M. Ad. Samuel, directeur.

M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J. Stallaert, *vice-directeur ;* Éd. Fétis, Ernest Slingeneyer, A. Gevaert, God. Guffens, Jos. Schadde, Jos. Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, G. Biot, Henri Hymans, Alex. Markelbach, Max. Rooses, J. Robie, G. Huberti, A. Hennebicq, Éd. Van Even, *membres;* F. Laureys, Paul de Vigne et Alb. De Vriendt, *correspondants.*

M. le directeur, en ouvrant la séance, annonce, au nom de la famille, la mort de Charles-Auguste Fraikin, membre de la section de sculpture, né à Hérenthals le 14 juin 1817, et décédé à Schaerbeek le 22 novembre dernier. M. Samuel a regretté, dit-il, qu'une indisposition l'ait empêché de représenter la Classe, en sa qualité de directeur, aux funérailles. Il remercie M. Marchal d'avoir bien voulu parler au nom de l'Académie.

Le discours de M. Marchal paraîtra dans le *Bulletin* de la séance.

Une lettre de condoléance sera adressée à M^me^ veuve Fraikin et ses enfants.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des *Œuvres de Grétry*, quinzième livraison. *Colinette à la Cour, comédie lyrique en trois actes*, publiée aux frais du Gouvernement par la Commission académique chargée d'éditer les œuvres des anciens musiciens belges. — Remerciements.

— M. le Secrétaire perpétuel offre, au nom de la comtesse Marie de Villermont, un exemplaire de son *Histoire de la coiffure féminine*. Remerciements. — La note lue par M. Marchal, en présentant ce livre, paraîtra dans le *Bulletin* de la séance.

— M. Verhelle, lauréat du grand concours d'architecture de 1890, envoie de Rome son deuxième rapport semestriel de voyage. — Renvoi à la section d'architecture.

Discours prononcé aux funérailles de C.-A. Fraikin, membre de la Classe des beaux-arts, par le chevalier Edmond Marchal, secrétaire perpétuel de l'Académie royale de Belgique.

Messieurs,

C'est sous l'impression d'une bien vive appréhension que je prends la parole en cet instant douloureux. J'ai assumé, au nom de l'Académie royale de Belgique, la tâche

de rendre un dernier hommage à l'un des membres les plus estimés et des plus considérés de la Classe des beaux-arts, à l'un des plus éminents représentants de notre art national, que la mort vient de nous enlever après d'héroïques souffrances, supportées avec la résignation du chrétien qui a vu arriver l'heure de l'Éternité. Je sais que les courts instants dont je désirerais disposer me manquent pour m'aider à rendre à cet hommage le caractère que j'aurai voulu lui donner en raison de la si belle et si longue carrière parcourue par notre bien-aimé confrère, car l'heure de l'Éternité pour lui aura été l'heure de l'Immortalité. Puissent les sentiments d'amitié qui m'ont uni pendant de si longues années à celui que nous pleurons en ce moment, faciliter ma tâche pour rappeler en peu de mots ce que notre confrère a été, ce qu'il nous a légué en fait d'œuvres sculpturales qui perpétueront le souvenir de son nom! Puissiez-vous, Messieurs, en raison de l'estime et de l'amitié que vous professiez pour celui dont nous entourons la dépouille mortelle, suppléer d'esprit et de cœur aux paroles que j'aurais encore voulu ajouter pour que ce suprême hommage fût digne de celui à qui il s'adresse.

Charles-Augustin Fraikin est né à Hérenthals le 14 juin 1817. Il venait donc d'atteindre depuis cinq mois à peine sa soixante-seizième année lorsque la mort l'a frappé. Il était le plus jeune de neuf enfants, dont l'éducation fut entourée de la plus vive sollicitude, malgré les modestes ressources de son père bien-aimé J.-B. Fraikin, d'origine wallonne, qui exerçait la profession peu lucrative de notaire de campagne. Contemporain, à peu d'années près, de Simonis, des frères Geefs, de Jehotte, de Du Caju, notre confrère était doué comme

eux de ce sentiment intuitif du beau, du grandiose, de l'élégance des proportions humaines qui constituent l'art de la statuaire dans sa plus sincère acception. Comme ces illustres maîtres que l'Académie se glorifie d'avoir comptés dans ses rangs, il a su se créer une place des plus brillantes dans son art de prédilection; aussi son nom est déjà indélébilement inscrit parmi cette pléiade d'artistes que je viens de citer et qui, avec les Gallait, les De Keyser, les Navez, les Verboeckhoven, les Leys et tant d'autres encore, ont reculé jusque dans les deux Amériques les frontières de la renommée artistique de la Belgique. Aussi nous ne saurons jamais oublier qu'ils ont placé, avec les savants et les littérateurs, notre chère patrie au rang des nations où brille en premier lieu la haute culture des idées.

Né loin de tout grand centre d'activité intellectuelle, orphelin à 15 ans, dénué de fortune, Auguste Fraikin montrait déjà dès son enfance un goût des plus prononcés pour les arts. Il avait à peine 12 ans lorsque son père, accédant à ses désirs et à une vocation déjà fortement décidée, l'amena à Anvers où il parvint à le faire admettre, malgré son jeune âge, à l'Académie que dirigeait Mathieu Van Brée. Notre confrère sut s'attirer bientôt, par son application et l'ardeur qu'il mit à suivre les cours, les sympathies et la bienveillante sollicitude de ses professeurs. Sous cette puissante égide, ses progrès incessants lui valurent, dès la première année, d'être élevé d'emblée du dernier au premier rang de sa classe. C'était alors la peinture qui était l'objet de ses aspirations. La mort inopinée de son père vint malheureusement entraver ses études commencées sous d'aussi heureux auspices. Accédant aux sollicitations de son frère aîné, qui était devenu son tuteur, Fraikin parvint, grâce au peu de latin

qu'il avait appris au collège d'Hérenthals, à se faire accepter comme élève chez le pharmacien Van Tilborg, à Bruxelles, qu'il abandonna volontairement, au bout de peu de temps, à la suite d'un incident. Il avait été surpris peignant une aquarelle dans l'officine en ses moments de repos. Cet acte bien inoffensif avait tellement courroucé son maître que Fraikin jura de le quitter. Il fut immédiatement accueilli chez le célèbre pharmacien et chimiste de Hemptinne, de si haute et vénérée mémoire dans le monde académique; il y passa trois années comme praticien mais sans abandonner la peinture, à laquelle il consacrait ses instants de liberté.

Les liens de la plus étroite parenté unissaient de Hemptinne à notre éminent peintre Navez qui dirigeait alors l'Académie de Bruxelles. Ce fut à la suite d'un incident semblable à celui qui s'était passé chez Van Tilborg qu'Auguste Fraikin reçut, au lieu d'une admonition imméritée, les encouragements du célèbre élève de David, lequel, mis en présence d'une esquisse de notre confrère, encouragea fortement celui-ci à continuer à peindre.

La tâche de Fraikin fut laborieuse et difficile. Ses premières années d'apprentissage furent des plus pénibles. S'il a su se roidir contre les obstacles, si son énergie n'a jamais faibli, s'il ne s'est laissé abattre ni par le découragement, ni par l'adversité, c'est qu'il a toujours ressenti ce qui s'appelle le réel amour de l'art. Aussi a-t-il eu la satisfaction d'atteindre le but de ses efforts; sa vie est un enseignement pour les jeunes artistes. Elle prouve ce dont est capable celui qui est mû par de hautes aspirations et par une volonté inébranlable. En voici la preuve. C'était en 1842. Guillaume Geefs venait de doter Bruxelles d'une œuvre magistrale : on venait d'inaugurer

sa statue du général Belliard. Fraikin, qui gérait alors une pharmacie à Genappe, était venu le même jour passer quelques heures à Bruxelles et assistait en curieux à la cérémonie. En voyant s'élever sur son piédestal la plus remarquable production de la sculpture belge de cette époque, l'émotion ou plutôt l'amour du beau suscita en notre vieil ami ce cri du cœur : « Il me semble que moi aussi je » saurais faire cela! » Fraikin avait alors 25 ans. Cette pensée qui semble si audacieuse était cependant bien naturelle chez celui qui ressentait déjà des aspirations grandioses; ce sont des sentiments semblables qui, le plus souvent, ont été le promoteur de la réalisation de grandes choses. La sculpture venait de captiver notre confrère. Il abandonna immédiatement Genappe pour venir suivre les cours de l'Académie de Bruxelles; au bout de six mois de courage, de persévérance, il parvint à être classé premier dans le cours pour la figure antique, dans lequel Navez l'avait placé d'emblée. La même année, il prenait part avec succès à l'Exposition triennale de Bruxelles. C'est de cette année que date sa « Vénus à la Colombe », ce sujet si gracieux, qui fut le premier essor ou plutôt la première envolée du talent de Fraikin. Trois années après apparaissait son « Amour captif », l'une des gloires du Musée de Bruxelles.

Le Gouvernement ratifia l'opinion publique en donnant à Fraikin, peu de temps après, la croix de chevalier de l'Ordre de Léopold; elle lui fut remise par le Roi lui-même. Après un assez long voyage en Italie, il fut élu *à l'âge de 29 ans*, le 10 janvier 1846, membre de la Classe des beaux-arts.

Il n'entre pas dans mes intentions d'énumérer ici tout ce que Fraikin a produit depuis cette année 1842 qui a

vu éclore son beau talent. Son œuvre est considérable, si considérable même qu'il est impossible de le rappeler en son entier dans ces instants si douloureux. Ses productions se comptent par centaines; elles ornent les temples religieux, les palais, les musées, les hôtels de ville, les demeures seigneuriales et bourgeoises et les champs d'éternel repos. Je ne citerai ici que son monument consacré à notre première reine Marie-Louise dans l'église d'Ostende. Cette œuvre reflète à elle seule tout ce que celui qui l'a conçu renfermait de sentiments élevés en son âme d'artiste. On se sent profondément ému devant ce marbre tout à la fois sublime et touchant d'expression.

A son biographe est réservée la mission de parler longuement de la vie et des travaux de Fraikin, ainsi que des hautes distinctions et des honneurs que les souverains et les associations artistiques ont accordés à notre illustre confrère (1).

A deux reprises, en 1870 et en 1887, l'unanimité des suffrages de ses confrères appela Fraikin aux fonctions de directeur de la Classe des beaux-arts.

Fraikin avait l'amour de la statuaire dans la plus haute acception. Le sentiment des proportions, la pureté de la ligne, l'élégance des formes ont été sa constante préoccu-

---

(1) Fraikin était commandeur de l'ordre de Léopold, commandeur de l'ordre royal et militaire du Christ de Portugal, chevalier de la légion d'honneur, chevalier de l'ordre du mérite de Saxe, membre correspondant de l'Institut de France, membre effectif du corps académique d'Anvers, membre honoraire de l'Académie impériale et royale de Vienne, membre non résident de la Société de la Trinité de Dallas (Texas, Amérique), membre effectif de la Commission royale des monuments, membre de la Commission directrice des Musées royaux.

pation. Le culte du beau, du vrai, fut l'objectif de toute sa carrière. Il était mû par ce sentiment si élevé qui a présidé à l'éclosion des grandes œuvres de la sculpture grecque et qui a immortalisé celle-ci. Aussi professait-il pour l'art hellénique une admiration et une vénération sans bornes. On peut donc dire de notre confrère que l'art a été pour lui un sacerdoce. Il y a consacré tous ses instants, toute sa vie. Celle-ci n'a été qu'un labeur constant. Il n'a pas connu le repos, car, frappé déjà du mal qui devait l'emporter, il cherchait, il y a peu de temps encore, à adoucir ses souffrances en puisant dans le travail la plus suprême des consolations.

Fraikin avait souvent songé que pour nombre d'artistes la mort amène ordinairement la dispersion de tout ce qui constituait leur atelier, de ce milieu dans lequel ils avaient passé toute leur existence. Son vœu le plus cher en ce sens a été noblement compris par la ville d'Hérenthals. Toutes les répliques de ses œuvres, tous ces moulages qui garnissaient jadis sa demeure et qui auraient pu vous rappeler plus éloquemment que mes paroles ce que Fraikin a fait pour l'art belge, toutes ces productions constituent actuellement, à l'hôtel de ville d'Hérenthals, le musée Fraikin. Honneur à la ville d'Hérenthals qui a rendu ce suprême hommage au plus illustre de ses enfants !

Adieu, cher et bien-aimé confrère et ami, ou plutôt au revoir dans ce monde meilleur auquel nous aspirons tous. Tu as bien mérité la célébrité qui s'est attachée au nom que porte déjà noblement ton fils, et ton souvenir sera précieusement gardé par tes amis et par les admirateurs de ton beau talent.

NOTE BIBLIOGRAPHIQUE.

J'ai l'honneur d'offrir à la Classe des beaux-arts, au nom de Mlle Marie de Villermont, fille du comte de Villermont — l'historien que le monde lettré vient de perdre — un exemplaire de son *Histoire de la coiffure féminine*. Ce magnifique volume grand in-8°, de 822 pages, sortant des presses de la maison Ad. Mertens, à Bruxelles, est orné d'une chromolithographie, de vignettes, de gravures, de dessins, etc., la plupart dus au crayon de l'auteur. Peu de sujets, tout à la fois littéraires et artistiques, pouvaient être aussi attrayants à élucider pour une femme que l'*Histoire de la coiffure féminine* dans tous les pays et à toutes les époques. La jeune comtesse, si bien connue déjà dans le monde des arts, vient, délaissant un moment ses pinceaux, de conquérir définitivement par la plume une place qu'elle occupera dorénavant avec distinction dans le monde des lettres, où, au surplus, elle était déjà avantageusement connue par plus d'un élégant écrit.

La coiffure de la femme me semble dériver des causes qui ont présidé à la formation de la coiffure de l'homme. C'est l'idée de domination qui semble avoir présidé à l'arrangement de la partie la plus élevée de l'attifage humain dès les temps primitifs, ainsi qu'on en trouve encore des exemples dans les peuplades non civilisées. C'est le sommet de sa personne que l'homme a d'abord songé à orner en signe de commandement, sans se préoccuper du reste de son individu. C'est là qu'il a placé la marque de son autorité. La femme a instinctivement imité l'homme, mais au lieu de la force impérative, elle a employé toutes

les ressources de son imagination, pour donner à sa coiffure l'élégance, le charme et la grâce nécessaires en vue d'arriver, sa beauté aidant, à la conquête et, subséquemment, à la domination de celui à qui la nature l'a destinée. D'abord simple fleur, plume ou coquillage placé dans les cheveux, la coiffure féminine se développe, s'amplifie, se caractérise de siècle en siècle, se simplifie ou prend des proportions en dehors du vraisemblable, selon les époques et les mœurs. La mode, en ce genre d'attifement, suit l'état social des peuples: aux mœurs austères, la coiffure simple et sévère; aux mœurs somptueuses, la coiffure telle que la France en a offert les effrayants spécimens au temps de Louis XV. Arrivée à cet état, la coiffure des femmes est tout à la fois un art et une science, la science de la construction. Les échafaudages d'alors étaient de réels travaux d'architecture combinée. Citons à ce sujet les célèbres coiffures à frégate, à vaisseau de haut bord, à moulin à vent, etc., pour l'arrangement et la surveillance desquelles les élégantes du milieu du XVIII^e^ siècle avaient toujours auprès d'elles un servant armé d'une fourche enrubannée; il était chargé de surveiller et de soutenir ou redresser au besoin le produit fantastique et extravagant qui, combiné avec les cheveux, ornait la tête des belles mondaines de la cour de Louis le Bien-Aimé.

Je ne veux pas faire ici l'analyse du livre de M^lle^ de Villermont. Je laisse aux curieux de son œuvre la surprise de le parcourir. Ils trouveront dans ces huit cent et quelques pages l'histoire pittoresque et anecdotique de la coiffure féminine depuis le voile de Sarah, la femme d'Abraham. Le livre que je me permets de mettre sous vos yeux est, comme vous le jugerez, empreint de ce charme et de l'élégance qui distinguent l'auteur.

La quantité de documents accumulés est réellement effrayante, et la plus judicieuse érudition a présidé à leur classement chronologique. On ne peut que féliciter la jeune comtesse d'avoir entrepris d'écrire cette histoire, qui intéressera vivement, non seulement les admirateurs de son beau talent, mais tous ceux qui aiment à rendre à la femme l'hommage dû à sa beauté et à son rôle dans la société.

EDMOND MARCHAL.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1895.

La Classe s'occupe de la formation de son programme de concours pour l'année 1895. Ce programme sera complété dans la prochaine séance.

ÉLECTIONS.

La Classe procède au renouvellement de sa Commission spéciale des finances pour l'année 1894. Les membres sortants sont réélus. M. Robie remplacera feu Ch. Fraikin.

Elle se constitue en comité secret pour prendre connaissance de la liste des candidatures présentées par les sections pour les places vacantes. Elle arrête définitivement cette liste après adoption de candidatures nouvelles.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 15 décembre 1893.

M. Ch. Van Bambeke, directeur, président de l'Académie.

M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Mourlon, *vice-directeur;* P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, G. Dewalque, E. Candèze, Brialmont, Éd. Dupont, Édouard Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, F. Plateau, Fr. Crépin, Jos. De Tilly, Alf. Gilkinet, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, Louis Henry, P. Mansion, J. Delbœuf, P. De Heen, C. Le Paige, Ch. Lagrange, F. Terby, J. Deruyts, *membres;* Ch. de la Vallée Poussin, *associé;* Léon Fredericq, A. Renard, L. Errera et Alb. Lancaster, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le comte de Borchgrave d'Altena, chef du cabinet du Roi, exprime les regrets de LL. MM. le Roi et la Reine de ne pouvoir assister à la séance publique de la Classe.

MM. les Ministres de l'Intérieur et de l'Instruction publique, de la Guerre, des Affaires étrangères et le Bureau de l'Académie royale de médecine remercient pour les invitations à la même solennité.

— La Classe prend notification de la mort de sir John Tyndall, associé de l'Académie, décédé à Haslemere (Angleterre) le 4 décembre dernier.

Une lettre de condoléances sera adressée à M^me^ veuve Tyndall.

— M. Beaupain, ingénieur des mines à Liége, demande le dépôt d'un pli cacheté dans les archives de l'Académie. — Accepté.

— La Classe décide le dépôt dans les archives de nouvelles notes manuscrites de M. Delaey.

— Travaux manuscrits à l'examen :

1° A. *Application du réfractomètre à l'étude des réactions chimiques;* B. *Indices de réfraction de mélanges d'eau, d'alcools et d'acides gras;* par J. Verschaffelt, préparateur adjoint à l'Université de Gand. — Commissaires : MM. De Heen et Van der Mensbrugghe;

2° *Sclérotes et cordons mycéliens;* par Charles Bommer fils. — Commissaires : MM. Gilkinet, Errera et Crépin.

RAPPORTS.

Formation de l'opale noble par l'action de l'acide hydrofluosilicique sur le verre; par G. Cesàro, chargé du cours de minéralogie à l'Université de Liége.

Rapport de M. de la Vallée Poussin, premier commissaire.

« L'objet de ce travail est l'étude des produits résultant de l'action prolongée de l'acide hydrofluosilicique en divers points d'un flacon de verre, où il était renfermé depuis une douzaine d'années.

L'auteur reconnaît d'abord à l'intérieur du verre de petites cavités arrondies, résultat de la corrosion, où se trouvent de petites masses blanchâtres, testacées, à reflets irisés, d'aspect semblable à l'opale noble ; rapprochement entièrement confirmé par leur composition.

En second lieu, des cristaux limpides, hexagonaux, ayant jusqu'à 1 millimètre de grandeur, lesquels sont implantés sur l'opale ou sur le bouchon de verre, ou au fond du flacon. M. Cesàro démontre par l'examen chimique que les cristaux appartiennent à ce fluosilicate de sodium Na_2SiH_6, rencontré fréquemment aujourd'hui dans l'analyse microchimique des minéraux inattaquables aux acides ordinaires, et renfermant un silicate sodique. L'auteur se livre sur ces cristaux à une étude optique détaillée et qu'on n'avait pas exécutée jusqu'à présent, à notre connaissance. Il détermine notamment leur biréfringence en employant la méthode approximative et très pratique qu'il a exposée lui-même dans un mémoire antérieur présenté à la Classe (1).

En troisième lieu, M. Cesàro reconnaît au fond du flacon d'autres petits cristaux limpides, ayant tantôt l'aspect quadratique, tantôt l'aspect hexagonal. Les essais chimiques de l'auteur y décèlent un fluosilicate à base de potassium, auquel s'ajoute probablement un peu de sodium. Le fluosilicate de potassium K_2SiH_6 est donné comme cubique par Boricky. Tel n'est pas celui découvert par M. Cesàro. A la suite d'observations des plus précises et des plus délicates, il y reconnaît un prisme orthorhombique dont les paramètres fondamentaux sont à peu près $1 : 1 : \sqrt{3}$, qui donne donc tout à la fois une forme

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3e sér., t. XXVI, 1893, pp. 208-227.

limite du système hexagonal et du système quadratique. M. Cesàro le fait voir avec évidence en reproduisant dans trois figures les diverses modifications qui donnent tour à tour aux cristaux l'apparence de l'un ou de l'autre système. Le caractère orthorhombique de la substance est d'ailleurs parfaitement établi, tant par la symétrie des modifications mesurées au goniomètre, que par les propriétés optiques qui sont celles d'un corps biaxique négatif, et dont les axes d'élasticité coïncident avec les droites paramétriques.

Je propose très volontiers l'insertion dans les *Bulletins* de l'Académie de ce travail si précis, avec la reproduction des figures, et je propose également des remerciements à son savant auteur. »

M. Spring, second commissaire, s'étant rallié aux conclusions du rapport de M. de la Vallée Poussin, la Classe adopte les propositions de ses commissaires.

—

JUGEMENT DU CONCOURS ANNUEL DE 1893.

—

SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES.

Deuxième question.

Apporter une contribution importante à l'étude des correspondances que l'on peut établir entre les éléments géométriques fondamentaux.

Rapport de M. De Tilly, premier commissaire.

« Je n'examinerai pas si ce Mémoire, supposé irréprochable dans ses déductions, pourrait constituer une réponse à la question posée.

Je ne m'arrêterai pas davantage à discuter la partie que

l'on pourrait appeler « littéraire » dans le Mémoire dont il s'agit.

Je me bornerai à signaler l'erreur formelle, capitale, que ce travail contient, et qui en vicie toutes les conclusions.

On la découvre aisément à la page 62, dans les passages suivants :

« On trouve...

$$\alpha \leqslant \varepsilon - (\beta - \gamma) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

. . . . . .

On en déduit :

$$\beta - \gamma < \frac{\varepsilon}{2} . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

. . . . . .

L'angle ε tendra vers zéro, et à cause de la relation (2), l'angle γ tendra vers β.

. . . . . .

L'angle α tend aussi vers zéro, en vertu de la relation (1). »

On voit que l'auteur raisonne sur les inégalités comme si c'étaient des égalités.

Si, au lieu de (1) et de (2), on avait :

$$\alpha = \varepsilon - (\beta - \gamma),$$

$$\beta - \gamma = \frac{\varepsilon}{2},$$

le raisonnement serait inattaquable ; mais, à cause des inégalités, il reste évidemment à prouver que $\beta - \gamma$ est une quantité positive, démonstration qu'on ne fera pas.

Je propose à la Classe d'ordonner le dépôt du Mémoire aux Archives. »

MM. Le Paige et Mansion se rallient à cette proposition, qui est adoptée par la Classe.

—

TROISIÈME QUESTION.

Poser les équations du mouvement de rotation de l'écorce solide du globe, en tenant compte des actions extérieures, du frottement de l'écorce sur la partie fluide du noyau et des réactions intérieures.

Indiquer le mode d'intégration qui pourrait être appliqué à ces équations.

La Classe se prononcera ultérieurement sur les conclusions des rapports de ses commissaires.

—

SCIENCES NATURELLES.

TROISIÈME QUESTION.

On demande de nouvelles recherches morphologiques pouvant éclairer la phylogénie d'un des grands embranchement des Invertébrés.

Rapport de M. Éd. Van Beneden, premier commissaire.

« La Classe a reçu un volumineux mémoire en réponse à la question suivante portée à son programme de concours pour l'année 1893 :

On demande de nouvelles recherches morphologiques pouvant éclairer la phylogénie d'un des grands embranchements des Invertébrés.

Ce mémoire a pour devise : *Toujours tout droit;* il a pour titre : *Recherches sur divers Opisthobranches.*

En posant la question, dont je viens de rappeler les termes, l'Académie a voulu, tout en laissant aux auteurs une entière liberté, tant dans le choix du sujet que dans

la manière de le traiter, obtenir un ensemble de recherches originales, à la fois analytiques et synthétiques, sur un groupe important du règne animal, à la seule exclusion des Vertébrés.

Deux voies se présentent à celui qui se propose d'éclairer, par de nouvelles études, la morphologie et, partant, la phylogénie d'un groupe naturel : l'une, que j'appellerais volontiers la voie monographique, conduit, par l'étude détaillée et approfondie d'une ou d'un petit nombre de formes convenablement choisies, à une conception plus complète du type d'organisation auquel ces formes se rattachent. Elle nous permet de pénétrer plus avant dans la connaissance de la constitution et de la genèse de tout l'ensemble des organismes auquel appartiennent la ou les formes choisies ; en nous donnant une vue plus claire du type d'organisation, elle nous permet de mieux apprécier ses origines et sa filiation.

La méthode comparative, au contraire, cherche à déterminer, par l'analyse morphologique du plus grand nombre possible de formes d'un même groupe naturel, les rapports analogiques qui existent entre ces formes, en vue d'arriver, par une appréciation plus exacte des ressemblances et des différences, à la détermination des liens phylogéniques qui rattachent entre eux les divers représentants de ce groupe naturel. Elle vise à faire mieux connaître les variations d'un type, afin de déterminer les liens génétiques qui relient entre elles les formes diverses qui réalisent ce type.

L'auteur du mémoire que nous avons à analyser et à juger a choisi la seconde méthode : son travail est une étude anatomique, à la fois descriptive et comparée, des Mollusques Gastéropodes et plus particulièrement des Euthyneures, Opisthobranches et Pulmonés.

Dans la première partie de son œuvre, il fait connaître l'anatomie d'un grand nombre de Mollusques Opisthobranches et Pulmonés. Ses études ont porté sur une, parfois sur plusieurs espèces choisies dans trente-six genres différents, dont neuf appartiennent à la famille des Bulléens, auxquels il rattache les Ptéropodes Thecosomes; dans ce dernier groupe, il a étudié les genres *Limacina* et *Clio*; il a fait l'anatomie de deux genres de la famille des Aphysiens, de deux Gymnosomes, de trois genres de Pleurobranchiens, de cinq genres de Tritoniens, de deux Doridiens, de trois Éolidiens, de quatre Élysiens, enfin des genres *Auricularia*, *Chilina*, *Amphibola* et *Siphonaria* parmi les Pulmonés.

L'exposé descriptif des résultats fournis par l'analyse anatomique est fait suivant une méthode rigoureuse, avec une grande sobriété et une remarquable concision. L'auteur se borne à signaler, parmi les résultats de ses recherches, les faits qu'il considère comme nouveaux, à rectifier, quand il y a lieu, les erreurs ou les inexactitudes commises par ses devanciers, à exposer ses observations personnelles sur les points controversés.

Loin de rendre compte, pour chacune des formes étudiées par lui, de tous les faits que l'analyse à laquelle il s'est livré a dû lui révéler, il ne mentionne, parmi les constatations qu'il a faites, que celles qui lui paraissent avoir de l'importance au point de vue de l'objectif qu'il poursuit : éclaircir la phylogénie des Mollusques Enthyneures et plus particulièrement des Opisthobranches. Mais s'il s'est gardé d'allonger ses descriptions au delà du strict nécessaire; il a eu soin de consigner ses observations dans un magnifique atlas qui ne comprend pas moins de vingt-cinq planches, artistement dessinées, d'une correction et d'une

clarté parfaites, témoignant d'une sûreté de main remarquable. Tous ces dessins, exécutés à la plume, sont faits de main de maître et vraiment dignes d'admiration.

Dans la seconde partie de son mémoire, l'auteur discute, en se fondant, d'une part, sur l'ensemble des faits acquis par ses devanciers, d'autre part, sur ses recherches personnelles, les relations mutuelles des Opisthobranches et les rapports entre ces Mollusques et les autres Gastéropodes, Pulmonés et Streptoneures. Il discute, à la lumière des faits brièvement résumés, les rapports des Tectibranches entre eux, des Nudibranches entre eux, puis les rapports entre les Tectibranches et les Nudibranches.

Il cherche à distinguer les caractères archaïques de ceux qui paraissent être le résultat d'une adaptation ou d'une spécialisation et arrive à déterminer, dans chaque groupe et dans chaque sous-groupe, les formes les plus primitives, les plus voisines des formes ancestrales. Il estime que les Nudibranches sont plus spécialisés que les Tectibranches et que, parmi ces derniers, les *Actæon* sont les plus archaïques. La même étude, faite chez les Pulmonés, le conduit à la conclusion que, de tous les Gastéropodes à respiration pulmonaire, les *Auricularia* sont les moins spécialisés. Comparant ensuite l'organisation des Auriculaires à celle du genre *Actæon*, il conclut à une affinité originelle entre les deux groupes réunis sous le nom d'Euthyneures.

v. Jheving a soutenu l'origine diphylétique des Gastéropodes; l'auteur du mémoire combat cette manière de voir et cherche à démontrer que les Opisthobranches sont plus spécialisés que les Streptoneures; ceux-ci, contrairement à l'opinion généralement admise, seraient les plus archaïques des Gastéropodes.

La différence essentielle entre les deux groupes, Streptoneures et Euthyneures, résulterait de ce que la torsion de la commissure viscérale que l'on constate chez les uns, fait défaut chez les autres. L'absence de la torsion s'expliquerait par le fait qu'après avoir été soumis à la même torsion que les Streptoneures, les Euthyneures ont subi une détorsion en sens contraire. Dans les derniers chapitres de son mémoire, l'auteur montre comment, à son avis, s'est constituée la torsion et l'asymétrie caractéristique des Gastéropodes.

Ses conclusions quant à la systématique des Gastéropodes, l'auteur les formule sous la forme d'un arbre généalogique qui n'a et ne peut avoir d'autre prétention que d'exprimer, par une formule simple et expressive, les idées de l'auteur sur la classification des animaux dont il a fait l'étude. La valeur de ce tableau est donc en raison directe de la science et de l'autorité de celui dont il émane. Or, il saute aux yeux que l'auteur du mémoire a consacré de longues années à l'étude des Mollusques; qu'il connaît à fond leur organisation, qu'il possède d'une manière complète la bibliographie relative à son sujet. Si ses idées sur la classification et la filiation des Mollusques ne s'imposent pas d'emblée, il est hors de doute qu'elles seront discutées avec déférence par les spécialistes, et prises, en tous cas, en sérieuse considération. L'auteur doit être lui-même un spécialiste et une autorité. Aussi, je me garderai de discuter ses conclusions. Tout au plus me permettrai-je de regretter que, tant dans la partie descriptive que dans la partie synthétique de son mémoire, l'auteur n'ait pas accordé une plus grande attention à certains organes, qu'il ait concentré son attention sur un nombre assez limité d'appareils, que la part faite à l'analyse

microscopique soit fort réduite, qu'enfin l'embryologie soit pour ainsi dire passée sous silence.

Ces réserves ne m'empêchent nullement de donner mon entière approbation au mémoire que nous avons à juger. J'estime que la Classe a lieu de se féliciter d'avoir obtenu, en réponse à la question posée, un mémoire aussi remarquable à bien des points de vue. Je n'hésite donc pas à proposer à l'Académie de couronner l'auteur et de lui accorder le prix.

Je propose en outre de décider l'impression du manuscrit dans le recueil des *Mémoires* in-4°. La reproduction des planches par la lithographie exigerait une grosse dépense; mais ces planches se prêtent parfaitement à être rendues par un procédé photographique peu dispendieux, la phototypie ou la glyptographie. Je propose à la Classe de décider l'impression des planches, dans les conditions que je viens d'indiquer. Si j'en juge par une note manuscrite jointe aux planches, cette décision répondrait complètement aux vœux de l'auteur. »

—

Rapport de M. Plateau, deuxième commissaire.

« Mon savant confrère, M. Éd. Van Beneden, premier commissaire, a si nettement caractérisé la valeur et les tendances du mémoire de concours, qu'il serait inutile de faire une nouvelle analyse de celui-ci.

Comme M. Van Beneden, j'estime que l'auteur a répondu à la question de façon à mériter largement le prix, et que son travail est de nature à figurer avec honneur dans les publications de l'Académie. »

—

Rapport de M. Van Bambeke, troisième commissaire.

« Comme le remarque avec justesse notre savant confrère M. F. Plateau, le premier commissaire, notre savant confrère M. Éd. Van Beneden a si nettement caractérisé la valeur et les tendances du mémoire de concours portant pour devise : *Toujours tout droit,* qu'il serait inutile de faire une nouvelle analyse de ce travail.

Conformément à ce que dit le premier commissaire à la fin de son rapport, j'estime que la Classe a lieu de se féliciter d'avoir obtenu, en réponse a la question posée, un mémoire aussi remarquable à bien des points de vue.

Je n'hésite donc pas à me joindre à mes deux savants confrères pour proposer à l'Académie de couronner l'auteur, en lui accordant le prix attaché à la question.

Je propose également de décider l'impression du travail ainsi que des superbes planches qui l'accompagnent. »

La Classe, adoptant les propositions de ses commissaires, décerne à ce travail sa médaille d'or de *six cents francs,* et en décide l'impression dans le recueil des *Mémoires* in-4°.

L'ouverture du billet cacheté a fait connaître comme auteur M. Paul Pelseneer, professeur à l'École normale de Gand.

PRIX CHARLES LEMAIRE.

(Première période, du 1er juillet 1891 au 30 juin 1893.)

Rapport de MM. Van der Mensbrugghe, Briart et De Heen.

« Un arrêté royal du 28 février 1891 a accepté, au nom de l'Académie, le legs de 25,000 francs donné à la Classe des sciences de Belgique par testament mystique

de M^lle^ Adélaïde Lemaire, domiciliée à Beaumont et décédée à Paris, le 2 décembre 1890. Conformément à la volonté de la testatrice, les revenus de cette somme ont été affectés à la formation d'un prix de 1,420 francs à décerner, tous les deux ans, sous le nom de Prix Charles Lemaire, à l'auteur du meilleur mémoire publié sur des questions relatives aux travaux publics.

Pour la première période du concours (du 1^er^ juillet 1891 au 30 juin 1893), la Classe a reçu les ouvrages suivants :

1° *Mémoire relatif à des travaux publics excessivement importants et impérieusement nécessaires. — Le problème de la Montagne de la Cour*, première et seconde partie, avec carte, Gand 1893, par le major Inghels.

2° *Les fondations à l'air comprimé sans incorporation de fers dans les maçonneries, et leur application à la reconstruction de la passe navigable du barrage de Rivière*, Bruxelles, 1892, par Paul Christophe, ingénieur des Ponts et Chaussées.

Les commissaires chargés par la Classe d'examiner ces ouvrages, ont soulevé la question de savoir s'ils avaient à s'enquérir d'autres travaux du même genre, publiés pendant la première période du concours ; mais cette question est tranchée négativement par un article formel du règlement du concours Charles Lemaire ; voici cet article :

« Le délai pour la remise des ouvrages expirera le » 30 juin 1893; ils devront être adressés, francs de port, » à M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie, au palais » des Académies. »

En conséquence, les commissaires n'ont eu à s'occuper

que des deux ouvrages dont les titres se trouvent indiqués plus haut.

En ce qui concerne les deux brochures du major Inghels, relatives au problème de la Montagne de la Cour, à Bruxelles, l'auteur y traite d'une question d'un intérêt purement local; lors même que les idées et les plans du major Inghels seraient adoptés, on ne serait nullement avancé pour l'exécution de travaux publics du même genre dans d'autres localités ; ce motif, que les commissaires regardent comme péremptoire, a fait écarter l'ouvrage du premier concurrent, abstraction faite de sa rédaction qui est fort loin d'être académique.

Le second ouvrage présenté au concours est un mémoire déjà imprimé dans les *Annales des travaux publics*, t. L, 1892. Le travail est divisé en deux parties ; dans la première, M. Christophe passe en revue les divers procédés employés jusqu'à présent pour établir les fondations dans l'eau au moyen de l'air comprimé, soit pour des piles de ponts, soit pour des barrages, des murs de quai ou d'écluse, etc. Il montre clairement, d'une part, les inconvénients des anciens procédés qui entraînaient toujours l'abandon d'une partie plus ou moins grande du caisson métallique, d'autre part, les avantages sérieux des procédés récents, par lesquels on cherche à réduire au minimum le poids des fers délaissés dans les fondations. Cette tendance a fait recourir successivement aux fondations soit par caissons et puits en maçonnerie, soit par caissons-clochers ou clochers mobiles, soit enfin par caissons-batardeaux.

L'examen comparatif de ces divers genres de caissons est très intéressant; les descriptions de l'auteur sont très

concises, bien que fort claires, et les dessins qui les accompagnent répondent pleinement au but de bien faire comprendre le texte.

La deuxième partie du mémoire est destinée à rendre compte des travaux de reconstruction de la passe navigable de Rivière, sur la Meuse, à 14 kilomètres de Dinant. Après avoir exposé les motifs qui rendaient cette reconstruction nécessaire et fait connaître les différents projets mis en avant à ce sujet, l'auteur insiste longuement sur celui qui a été réellement exécuté, et qui était fondé sur l'emploi d'un caisson-batardeau; il entre dans tous les détails de la mise en œuvre, des fouilles dans le gravier d'abord, ensuite de la maçonnerie à air comprimé. Enfin, dans un dernier chapitre non moins intéressant, il donne les calculs de résistance des diverses parties du caisson-batardeau, et arrive à la conclusion que les principales membrures auraient dû avoir des dimensions plus fortes, et que, notamment dans le sens longitudinal, sa raideur n'était pas suffisante.

Le mémoire de M. Christophe est donc à la fois descriptif et critique : susceptible d'une application générale, il pourra être consulté très utilement pour des travaux publics analogues. S'il ne contient pas d'idées absolument originales, il témoigne cependant d'un esprit fort judicieux et d'une grande érudition.

Après mûre délibération, les trois commissaires ont été d'accord pour proposer à la Classe de décerner le prix Charles Lemaire à M. Paul Christophe, ingénieur des Ponts et Chaussées à Liége. » — Adopté.

COMMUNICATION ET LECTURE.

Formation de l'opale noble par l'action de l'acide hydrofluosilicique sur le verre; par G. Cesàro, chargé du cours de minéralogie à l'Université de Liége.

Dans un flacon contenant, depuis une douzaine d'années, une solution d'acide hydrofluosilicique, j'ai recueilli quelques produits intéressants et, entre autres, un corps identique, comme composition et comme propriétés physiques, à l'opale noble.

L'attaque du verre s'est faite très inégalement : la partie située au-dessus du niveau du liquide, ainsi que la partie inférieure du bouchon, est fortement attaquée; le fond l'est légèrement, le reste des parois est presque inattaqué. L'attaque se fait par sphères : elle commence en un point et continue en produisant des cavités sensiblement sphériques; il se produit ainsi une suite de cellules dont les centres sont à un ou deux millimètres de distance, et qui finissent par se rejoindre. Sur la paroi immergée, il n'y a que quelques cavités, dont une très nette.

Les cellules qui existent à la partie supérieure du flacon sont remplies d'une matière blanche, translucide, se moulant dans la cavité et ressemblant à l'opale.

Dans ces masses opalescentes, vers l'intérieur du flacon, on peut recueillir de beaux cristaux limpides, ayant souvent plus d'un millimètre de largeur : ce sont des prismes

hexagonaux très nets, portant rarement, et peu développées, les faces du prisme inverse, d'un prisme dodécagonal, ou celles d'un dihexaèdre, tantôt direct, tantôt inverse. Ces mêmes cristaux ont été trouvés attachés à la partie inférieure du bouchon; ils sont parfaitement maniables et produisent sur les doigts l'impression de grains de sable; aussi est-il très aisé de les séparer de la matière amorphe friable qui les entoure. Sur le fond du flacon se trouvent, comme incrustés, outre quelques prismes hexagonaux identiques à ceux dont nous venons de parler, d'autres cristaux paraissant être des prismes hexagonaux allongés suivant la hauteur et arrondis sur toutes les arêtes.

Enfin, sur le fond du flacon, mais non adhérents, j'ai recueilli d'autres cristaux tout aussi limpides que les précédents, mais d'une forme toute différente : les plus simples ont la forme d'un octaèdre à base carrée très aplati suivant l'axe vertical.

a) *Matière ressemblant à l'opale.*

La matière dont il a été parlé en premier lieu constitue des masses blanches, translucides sur les bords, à texture testacée; leur partie convexe se moule dans la cavité formée dans le verre; leur partie concave forme, vers l'intérieur du flacon, une géode dans laquelle sont venus se déposer les prismes hexagonaux dont il a été parlé ci-dessus. Les fines couches sphériques se séparent facilement; elles présentent de beaux reflets irisés. La matière dont il s'agit paraît amorphe au microscope, en lumière polarisée; lorsqu'on la chauffe au chalumeau, elle décrépite, perd de sa translucidité et ne fond pas; quoique très

fragile, elle raye fortement le spath d'Islande, faiblement l'apatite. Après dessiccation à l'air, on en a pesé $0^{gr},1$; au rouge il y a eu une perte de $0^{gr},01$; le résidu, fondu avec les carbonates alcalins, a donné une masse entièrement soluble dans l'eau ; sa composition est donc :

SiO^2. .	90
H^2O. .	10
	100

C'est précisément la composition de l'*opale noble* de Hongrie. Au point de vue chimique, elle correspond à l'acide polysilicique

$$5\,SiO^2.\,H^2O = HO-\underset{\underset{O}{\|}}{Si}-O-\underset{\underset{O}{\|}}{Si}-O-\underset{\underset{O}{\|}}{Si}-OH$$

obtenu par Fuchs en desséchant, en présence de l'acide sulfurique concentré, le précipité produit par l'action du fluorure de silicium sur l'eau (*).

La formation de cet acide dans les conditions que nous examinons est d'ailleurs très plausible : si l'on compare, en effet, les cinq formules données pour les différentes espèces de verre (*Dict. de Wurtz*, t. III, p. 680), on voit que ce corps peut toujours être représenté par $3\,SiO^2.RO$; de sorte que la réaction très simple qui aurait donné naissance à l'opale, serait :

$$\underbrace{6\,SiO^2.Na^2O.CaO}_{\text{verre}} + 2H^2SiFl^6 = Na^2SiFl^6 + CaSiFl^6 + \underbrace{2(3SiO^2.H^2O)}_{\text{opale}}.$$

(*) Théoriquement, cet acide contient 9,1 % d'eau. Fuchs a trouvé de 9,1 à 9,6.

b) *Cristaux hexagonaux se trouvant dans l'opale.*

Le corps hexagonal est soluble dans l'eau chaude et cristallise, par l'évaporation, en reprenant sa forme primitive; il se dissout dans l'acide sulfurique concentré en laissant, après calcination, un résidu complètement soluble dans l'eau ; cette solution ne contient pas de potassium et colore fortement la flamme en jaune; si, à une goutte de cette solution, on ajoute une trace de chlorure barytique et que l'on évapore, on obtient des cubes. Chauffés sur une lame de platine, ces cristaux hexagonaux dégagent un gaz qui dépose de la silice au contact de l'eau.

On voit que l'on a affaire au *fluosilicate de sodium* Na^2SiFl^6.

Les prismes de fluosilicate sodique portent rarement des modifications sur les arêtes; d'ailleurs, les faces ne sont pas réfléchissantes, et il a été impossible d'obtenir des mesures permettant d'établir la forme primitive. Les faces latérales de ces prismes portent des figures caractéristiques : stries interrompues parallèles à l'arête verticale.

Propriétés optiques du fluosilicate sodique. — Au microscope, en lumière convergente, on obtient une figure d'interférence uniaxe très nette; la double réfraction est *négative*, c'est-à-dire que l'axe d'élasticité maxima se trouve dirigé suivant l'axe du prisme. J'ai pu mesurer la biréfringence, c'est-à-dire la différence entre les indices extrêmes, en employant la méthode que j'ai exposée dans un mémoire antérieur (*Bull. de l'Acad. royale de Belgique*, 3e série, t. XXVI, n° 8, 1893, p. 208). Un petit prisme très net a été d'abord couché sur une face latérale; il donnait entre les nicols croisés le jaune du deuxième

ordre, entre les nicols parallèles une teinte voisine d'un violet. Le retard du biseau de quartz employé était donné par

$$R_q = 152{,}71 - 5{,}15\,n.$$

On a obtenu, par soustraction, le violet $v_3 = 28{,}1$ (*) pour $n = 13{,}9$; de sorte que $R_q = 61{,}4$; $R - R_q = 28{,}1$ et $R = 89{,}5$. La compensation a été obtenue pour $n = 8{,}4$, ce qui donne $R = 89{,}6$. Après avoir placé le cristal sur sa base, on a mesuré l'épaisseur comprise entre la face primitivement placée sur la lame porte-objet et sa parallèle, à l'aide de la platine mobile par une vis micrométrique; on a obtenu $e = 22{,}6$; par conséquent, la biréfringence est

$$X = 4.$$

On voit que la biréfringence est très faible; c'est celle de l'apatite.

Cela signifie que, le cristal étant négatif, l'indice ordinaire surpasse l'indice extraordinaire de 4 millièmes. L'indice ordinaire a été obtenu par la méthode du duc de Chaulnes, qui consiste, comme on sait, à comparer l'épaisseur réelle du cristal à son épaisseur apparente lorsque sa face inférieure est vue à travers le cristal : celui-ci étant placé sur sa base, la première correspondait à 91 divisions de la vis micrométrique, la seconde à 70, de sorte que

$$\omega = \frac{1}{c} = \frac{91}{70} = 1{,}3$$

et

$$\varepsilon = \frac{1}{a} = 1{,}296.$$

(*) Pour les unités adoptées, voir *loc. cit.*, p. 210.

c) *Cristaux hexagonaux incrustés dans le fond du flacon.*

Ces cristaux sont aussi formés de fluosilicate sodique; les prismes sont allongés suivant la hauteur, et portent sur les faces latérales les stries verticales caractéristiques. Les teintes qu'ils offrent en lumière polarisée sont peu homogènes, à cause du peu de constance de l'épaisseur; pour la biréfringence, on a obtenu approximativement $X = 4$.

d) *Cristaux à apparence quadratique.*

Ils sont aussi formés d'un fluosilicate soluble. Ils se dissolvent dans l'acide sulfurique concentré avec dégagement de gaz. Le résidu de sulfate présente une particularité singulière : après fusion, il a l'apparence d'un verre amorphe parsemé d'aiguilles cristallines; si, sous le microscope, on y ajoute une goutte d'eau froide, on voit des aiguilles se détacher, nager dans le liquide, puis se dissoudre; pendant cette réaction, la masse devient progressivement claire entre les nicols croisés, comme si, sous l'action de l'eau, la masse se dévitrifiait et cristallisait, avant de se dissoudre. Par l'addition d'une goutte de chlorure platinique en solution alcoolique, on voit apparaître, en grande abondance, les cristaux caractéristiques de chloroplatinate potassique; cependant la matière colore la flamme en jaune.

Il est probable que les bases sont la potasse et la soude (*). L'absence du calcium a été certifiée par l'action des sulfates et des oxalates alcalins.

(*) La soude pourrait bien provenir d'un mélange superficiel d'une petite quantité de fluosilicate de sodium, car les faces des cristaux que nous examinons montrent, au microscope, de petites excroissances. Cependant le fluosilicate de potassium est connu en cristaux cubiques.

Les plus simples parmi ces cristaux présentent l'aspect d'octaèdres quadratiques (fig. 1); mais cette forme n'est qu'apparente : l'examen optique montre que la substance est biaxe. Leurs faces donnent des images très peu nettes et les mesures ne sont qu'approximatives. On peut les dériver approximativement d'un prisme orthorhombique de 90°, dans lequel $\frac{a}{c} = \sqrt{3}$, comme l'indique la correspondance :

Angles.	Calculés (*).	Mesurés.
mm	90°	88° à 89°½
$\alpha = h^3h^3$ sur h^1	53° 8′	54° à 55°
$\beta = b^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}$ *opp.* sur p	78°28′	76°½ à 78°
$\gamma = b^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}$ *adj.*	53° 8′	51°½ à 53°½
ψ = angle qu'une arête basique de l'octaèdre fait avec une arête culminante.	52°14′,5	51° (au microscope).

Ces cristaux présentent trois types différents :

Premier type (fig. 1). Octaèdres $b^{\frac{1}{2}}$ simples. Les sec-

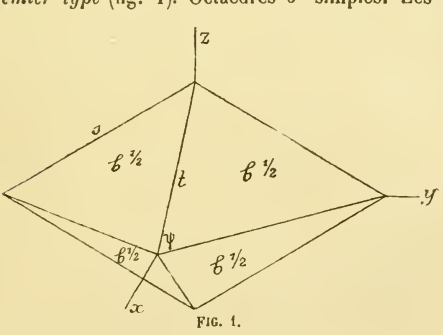


FIG. 1.

(*) On a : $\alpha = \gamma$ et $\cot\frac{\alpha}{2} = 2$, séc $\beta = 5$, séc $2\psi = -4$.

tions xz et yz sont des rhombes de 120°. Au microscope, on aperçoit toujours des traces de biseau h^3 sur l'angle x, ce qui permet d'orienter le cristal dans les recherches optiques qui vont suivre.

Deuxième type (fig. 2). Octaèdres $b^{\frac{1}{2}}$ modifiés latéralement par les faces m du prisme primitif, ainsi que par h^1 et h^3.

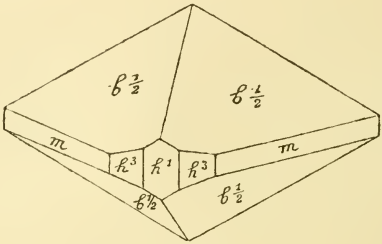


Fig. 2.

Troisième type (fig. 3). Ce type présente la forme parfaitement hexagonale. Cette particularité provient de ce que, comme le montre le tableau ci-dessus, $\alpha = \gamma$. Le développement égal des faces h^3 et $b^{\frac{1}{2}}$ donne donc un

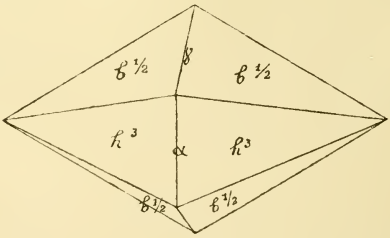


Fig. 3.

dihexaèdre dont l'axe pseudo-sénaire est dirigé horizontalement et parallèlement au spectateur (*).

Le corps que nous examinons présente donc cette curieuse particularité de pouvoir offrir des formes rigoureusement quadratiques, en même temps que des formes rigoureusement hexagonales.

Propriétés optiques. — Il m'a été impossible de tailler ces cristaux parallèlement à un plan principal de l'ellipsoïde d'élasticité optique ; mais, de l'observation faite à travers deux faces $b^{\frac{1}{2}}$ parallèles, on peut déduire plusieurs conséquences importantes sur l'orientation de cet ellipsoïde.

La biréfringence de la face $b^{\frac{1}{2}}$ est très faible : pour un cristal d'épaisseur $e = 47{,}47$, on a obtenu, par soustraction, $v_5 = 28{,}1$ pour $n = 3{,}75$, ce qui donne $R_q = 115{,}47$ et, comme $R_q - R = 28{,}1$, $R = 85{,}37$. La compensation a été obtenue pour $n = 9{,}2$, ce qui donne $R = 85{,}51$, puis $X = 1{,}8$: la section faite par $b^{\frac{1}{2}}$ dans l'ellipsoïde inverse est donc très voisine d'un cercle.

L'extinction se produit sensiblement suivant l'arête s (fig. 1); il est facile de voir que cela ne peut arriver rigoureusement que si l'ellipsoïde est de révolution autour de x; on en conclut que les élasticités dirigées suivant y et z sont sensiblement égales, et qu'elles diffèrent plus nota-

(*) Cette particularité est indépendante de la forme de la base; elle a lieu quelle que soit la longueur de l'axe dirigé suivant y, si $\frac{a}{c} = \sqrt{3}$; seulement, quand la base est carrée, la section passant par l'axe pseudo-sénaire et une arête culminante du dihexaèdre est un rhombe de 120°.

blement de celle dirigée suivant x. La direction d'extinction dirigée suivant s est *positive*, c'est-à-dire que le *grand axe de l'ellipse de section ou le plus grand indice est dirigé suivant* s.

En lumière convergente, on aperçoit le pôle d'un axe optique incliné sur $b^{\frac{1}{2}}$; en tournant la platine jusqu'à ce que la barre noire (*) soit parallèle à la section d'un nicol, on voit que cela arrive lorsque l'arête t est parallèle à cette section et que, par conséquent, le *plan des axes optiques* est g^1.

On conclut facilement de ce qui précède que les axes d'élasticité maxima, moyenne et minima, sont dirigés respectivement suivant x, y et z, et que la bissectrice négative normale à h^1 est la bissectrice aiguë.

Examen du liquide.

La solution d'acide hydrofluosilicique, après traitement par le chlorure de potassium, séparation du précipité, saturation par l'ammoniaque et traitement par l'oxalate ammonique, a donné un précipité d'oxalate de calcium. Le fluosilicate calcique, produit par l'attaque du verre, est donc resté en solution.

(*) Il est facile de démontrer que : *Pendant la rotation de la platine, à un moment quelconque, la trace du plan des axes optiques et la tangente menée par le pôle de l'axe visible à la branche hyperbolique qui y passe, sont également inclinées sur la section d'un nicol.*

ÉLECTIONS.

La Classe procède aux élections aux places vacantes.

La proclamation des résultats ainsi que des résultats des concours aura lieu en séance publique.

PRÉPARATIFS DE LA SÉANCE PUBLIQUE.

Conformément à l'article 37 de son règlement, MM. Van Bambeke et L. Fredericq donnent lecture de leurs communications destinées à la séance publique.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance publique du 16 décembre 1893.

M. Ch. Van Bambeke, directeur, président de l'Académie.

M. le chevalier Edm. Marchal, secrétaire perpétuel.

Sont présents : M. Mourlon, *vice-directeur;* MM. P.-J. Van Beneden, G. Dewalque, E. Candèze, Brialmont, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, Fr. Crépin, G. Van der Mensbrugghe, Louis Henry, P. Mansion, J. Delbœuf, P. De Heen, C. Le Paige, F. Terby, J. Deruyts, *membres;* E. Catalan, Ch. de la Vallée Poussin, *associés;* Léon Fredericq, L. Errera, A. Lancaster et Maurice Delacre, *correspondants.*

Assistent à la séance :

Classe des lettres. — MM. Alph. Wauters, P. Willems, Ch. Potvin, T.-J. Lamy, G. Tiberghien, Al. Henne, E. Banning, L. De Monge, A. Giron, *membres;* Alph. Rivier, *associé.*

Classe des beaux-arts. — MM. J. Stallaert, *vice-directeur;* Éd. Fétis, Ern. Slingeneyer, Godfr. Guffens, Th. Radoux, Jos. Jaquet, J. Demannez, G. De Groot, Gustave Biot, Henri Hymans, Éd. Van Even, *membres.*

Les matériaux de l'organisme humain ; discours par Ch. Van Bambeke, directeur de la Classe, président de l'Académie.

Dans un livre resté célèbre, Bichat, l'illustre fondateur de l'anatomie générale, disait : « Tous les animaux sont un assemblage de divers organes qui, exécutant chacun une fonction, concourent, chacun à sa manière, à la conservation du tout. Ce sont autant de machines particulières dans la machine générale qui constitue l'individu. Or, ces machines particulières sont elles-mêmes formées par plusieurs tissus de nature très différente, et qui forment véritablement les éléments de ces organes. La chimie a ses corps simples, qui forment, par les combinaisons diverses dont ils sont susceptibles, les corps composés... De même, l'anatomie a ses tissus simples, qui, par leurs combinaisons..., forment les organes (1). »

« Quand vous voulez n'avoir que des notions générales d'anatomie, vous pouvez considérer chaque organe en masse; mais il est absolument nécessaire d'en isoler les tissus, si vous avez envie d'analyser avec rigueur sa structure intime (2). »

Nous savons aujourd'hui que les tissus dont parle Bichat sont des parties complexes qui ne représentent pas

---

(1) Bichat, *Anatomie générale*, nouvelle édition. Paris, 1821, page 48.

(2) *Loc. cit.*, page 54.

les vraies unités, les vrais éléments anatomiques ; mais si nous appliquons à ces éléments ce qu'il dit des tissus, les lignes qui précèdent écrites au début du siècle n'ont rien perdu de leur actualité.

J'ai l'intention de donner une idée générale de la texture intime de l'organisme humain, d'esquisser, à grands traits, le mode de genèse et les principaux caractères de ses éléments constitutifs.

Il importe, pour me faire mieux comprendre, de jeter d'abord un coup d'œil sur ce qui se passe au bas de l'échelle animale. Là, nous rencontrons des organismes d'une simplicité toute primitive, en quelque sorte idéale ; ils consistent en une petite masse de dimensions microscopiques, de forme sphérique à l'état de repos, de consistance molle, semi-liquide, de composition chimique très compliquée ; la petite masse renferme, entre autres parties constituantes, un petit corps, le plus souvent arrondi, distinct du reste par ses propriétés physiques et chimiques. La petite masse, dans son ensemble, porte nom *cellule*, de κοῖλος, creux, parce qu'on considérait autrefois la cellule comme une vésicule, essentiellement délimitée par une membrane ; fréquemment une vraie membrane fait défaut, mais le mot est resté, détourné de sa signification première. Au risque d'abuser des termes scientifiques, j'ajouterai que la substance organisée du corps cellulaire et du noyau est désignée sous le nom de *protoplasme*, c'est-à-dire première substance formée, et qu'il importe de faire une distinction entre le protoplasme du corps cellulaire, le *cytoplasme*, et le protoplasme du noyau ou *caryoplasme*.

Les anatomistes ne sont pas d'accord sur le point de

savoir si le protoplasme, notamment le cytoplasme, est homogène ou structuré, et ceux qui admettent une structure la comprennent de façons différentes. Je ne discuterai pas ici cette importante question; mais je tiens à faire remarquer que les auteurs qui en ont fait une étude spéciale ont souvent eu le tort de vouloir généraliser les résultats obtenus par eux. En effet, les caractères du protoplasme, ses caractères physiques en particulier, ne sont pas les mêmes pour toutes les cellules, et, pour une cellule donnée, aux diverses époques de son existence. Toutefois, dans la majorité des cas, on peut se convaincre de la présence d'une véritable structure, consistant en une charpente plus dense, quelle que soit d'ailleurs la forme qu'elle revêt, et en une substance intermédiaire moins consistante.

Quant au protoplasme nucléaire ou caryoplasme, il est structuré, à part quelques rares exceptions; un histologiste des plus autorisés, Walther Flemming, met même en doute l'existence, à l'état normal, de noyaux homogènes.

Ajoutons encore qu'indépendamment du noyau, on trouve, au sein du cytoplasme, une autre formation, la sphère attractive avec son corpuscule central ou centrosome; elle est destinée à jouer un rôle actif, au moment de la division cellulaire dite indirecte ou mitosique; mais, comme notre savant confrère, Éd. Van Beneden, le premier, en a fait la remarque, elle représente très probablement un organe permanent de la cellule, au même titre que le noyau lui-même (1).

---

(1) D'après les recherches récentes d'Auguste Brauer, chez les spermatocytes de la forme *univalens d'Ascaris megalocephala*, le centrosome serait primitivement renfermé dans le noyau cellulaire.

La cellule est vivante, et le microscope nous permet d'assister aux diverses manifestations dont elle est le siège. S'agit-il d'un de ces êtres inférieurs auxquels nous venons de faire allusion, d'une *Amibe*, par exemple, on peut voir l'organisme en miniature émettre des prolongements, par conséquent changer de forme, se déplacer aussi, saisir, à l'aide de ces prolongements, véritables bras rudimentaires, les particules à sa portée, les englober dans sa substance.

Voici que nous constatons un phénomène plus intéressant encore : le noyau subit des transformations spéciales, en vertu desquelles il se partage en deux parts égales. Le noyau primitif est maintenant remplacé par deux noyaux, et, autour de ces jeunes noyaux comme centres, le corps cellulaire se divise à son tour. Ainsi la cellule-mère que nous avions d'abord sous les yeux a donné naissance à deux cellules-filles, et, si nous faisons abstraction des différences de volume, ces cellules sont en tout comparables à celle dont elles proviennent. Notons, en passant, que le noyau, ou plus exactement certaines parties constituantes du noyau servent très probablement, sinon de support unique, du moins de principal support aux propriétés héréditaires. C'est surtout chez les êtres sexués que ce fait acquiert de l'importance.

Les phénomènes auxquels nous venons d'assister nous fournissent la preuve que cet organisme élémentaire appelé Amibe, quoique dépourvu d'organes véritables, possède néanmoins tous les attributs d'un organisme plus parfait :

(*Zur Kenntniss der Spermatogenese von Ascaris megalocephala*, dans Archiv f. mikr. Anat., Bd. 42, 1. Heft, 1893, p. 153.) Ceci vient à l'appui de l'opinion émise par O. Hertwig, dans son livre : *Die Zelle und die Gewebe*, p. 165.

il se nourrit, s'accroît, se meut, se multiplie; seul, le protoplasme suffit à remplir toutes ces fonctions.

Les jeunes Amibes issues de la division de l'Amibe-mère vont se diviser à leur tour, et ainsi de suite pour les diverses générations qui se succèdent.

Mais supposons que les cellules nées d'une première cellule, après des divisions successives, au lieu de se séparer, de s'isoler pour vivre d'une vie indépendante, se groupent, au contraire; il en résultera un amas, un agrégat de cellules, soit plein et ressemblant à une mûre, d'où le nom de *morula*, soit creux, une couche cellulaire délimitant une cavité centrale; cette sphère creuse s'appelle la *blastule* ou *blastosphère*. L'organisme pluricellulaire de la blastule présente ainsi une surface externe et une surface interne. La surface externe, correspondant au pôle dit animal des cellules, préside surtout aux fonctions animales, tandis que la surface interne ou basale se charge de l'absorption et de la digestion des substances alimentaires. Mais toutes les cellules délimitant la blastosphère se ressemblent, toutes jouent le même rôle. Aussi a-t-on comparé ces organismes à de petites républiques où tous les citoyens sont égaux ou à peu près égaux entre eux. Telles se présentent les colonies de Volvocines et certaines formes larvaires d'un grand nombre d'animaux.

En remontant un peu l'échelle animale, nous trouvons une forme plus complexe. La blastosphère, pour subvenir aux besoins de l'organisme en voie de croissance, s'invagine; de là une double rangée cellulaire, l'une externe, l'autre interne. L'interne, formée par les cellules invaginées, circonscrit une cavité qui s'ouvre au dehors par un orifice; au niveau de cet orifice, la rangée interne se continue avec la rangée externe; celle-ci délimite la surface

du corps. La division du travail a commencé. Les cellules de la rangée externe président surtout aux fonctions dites animales, motilité et le reste; dans ce but, elles sont souvent munies de petits appendices filiformes, susceptibles de mouvements, les cils vibratiles. Les cellules internes ont repris le rôle que remplissait, dans la blastule, l'extrémité interne ou basale des cellules, c'est-à-dire qu'elles servent à l'absorption des aliments, à leur digestion. En effet, la cavité délimitée par les cellules de la rangée interne est une vraie poche digestive, un intestin rudimentaire. Aussi la forme organique qui nous occupe est-elle désignée sous le nom de *gastrula*. L'ouverture, appelée *blastopore*, par l'intermédiaire de laquelle la poche communique avec l'extérieur, fait office de bouche donnant accès aux substances alimentaires, et c'est aussi par cet orifice unique que sont éliminés les résidus de la digestion.

La forme larvaire appelée *gastrula* se rencontre, plus ou moins modifiée, dans presque tous les embranchements du règne animal, et dans le groupe des Cœlentérés (Méduses, Actinies, Anémones de mer), par exemple; elle se rapproche beaucoup de la forme adulte et nage, en tournoyant, dans le liquide qui l'a vue naître.

Déjà, lors de la formation de la *gastrula*, au phénomène de la division cellulaire est venu se joindre un principe nouveau : celui de l'*inégalité de croissance*. Ensuite de cet accroissement inégal, naissent des replis, les uns internes, les autres externes. Comme conséquence, deux nouvelles assises cellulaires apparaissent, de chaque côté de la ligne médiane, entre les deux couches déjà existantes; de vrais organes, tels notamment le système nerveux central et les organes des sens, s'ébauchent; l'organisation se complique

au fur et à mesure; en même temps, la division du travail physiologique devient de plus en plus grande.

Dès lors, l'organisme est encore une république, mais une république dont les citoyens ne sont restés ni égaux ni semblables; ils ont fini par former des classes ou, si l'on veut, des corporations pour réaliser les avantages de la division du travail ; par suite de cette division, qui ira s'accentuant, ils sont respectivement dans un état de dépendance mutuelle. En d'autres termes, les cellules jouissent bien, jusqu'à un certain degré, d'une vie indépendante, mais elles sont en même temps soumises aux lois générales de l'organisme, de l'ensemble dont elles font partie.

De même que les organismes les plus simples sont des êtres unicellulaires, de même aussi, — l'embryologie nous l'apprend, — tout végétal, tout animal, au début de son existence individuelle, n'est rien de plus qu'une cellule.

L'homme ne fait pas exception à la règle commune. Son organisme pluricellulaire si compliqué, avec tous ses divers organes, provient d'une seule cellule. Cette cellule, c'est l'*ovule fécondé*. L'ovule fécondé, qui renferme les éléments d'hérédité apportés par les deux parents, n'est pas construit autrement que l'ovule d'autres animaux. A cette phase primordiale de son existence, le futur organisme humain est l'équivalent des êtres les plus simples, des êtres monocellulaires. Nous avons tous passé par cette humble phase.

Guidés par l'analogie et en nous basant sur les phénomènes bien connus dont les ovules des autres Vertébrés, notamment ceux des Mammifères, sont le siège, nous pouvous affirmer, sans crainte de nous tromper, que l'ovule humain subit alors une série de transformations qui rap-

pellent certains Invertébrés ou certains stades du développement d'Invertébrés, par conséquent d'animaux très inférieurs à l'homme et aux Vertébrés en général, par l'ensemble de leur organisation.

D'abord la cellule ovulaire se segmente, pour employer le langage des embryologistes, c'est-à-dire qu'elle engendre une infinité d'autres cellules qui proviennent des divisions successives de la première. Cette scission répétée aboutit à des formes larvaires que nous connaissons déjà : à une sphère primitivement pleine, d'apparence mûriforme, la *morula*, qui se creuse ensuite et se transforme en *blastula* ou *blastosphère*.

Il existe, en effet, une relation incontestable entre le développement individuel ou l'ontogénie et le développement dans la série ou la phylogénie. En suivant l'organisme animal le plus élevé depuis sa toute première apparition dans le sein maternel jusqu'à sa naissance, nous le voyons se métamorphoser, traverser des phases successives qui rappellent les phases évolutives de la série animale considérée dans son ensemble, et surtout celle du groupe auquel il appartient. C'est ce que l'on énonce en disant : L'histoire de l'évolution individuelle d'un être est une répétition courte et abrégée, une récapitulation en quelque sorte de l'histoire de l'évolution de sa race; l'ontogénie est une courte récapitulation de la phylogénie.

Je le sais, certains biologistes nient l'existence de ce parallélisme, connu sous le nom de *loi biogénétique fondamentale*. Récemment encore, le savant naturaliste Carl Vogt a tâché de démontrer que la prétendue loi n'est qu'un dogme (1). Le professeur Paul Hallez, tout en se rangeant

(1) Carl Vogt, *Les dogmes scientifiques*. Revue scientifique, 1892.

à cette manière de voir, a pourtant soin d'ajouter : « Mais le savant professeur génevois me paraît aller trop loin en laissant au lecteur l'impression qu'il n'y a pas de lien entre la phylogénie et l'ontogénie. Celle-ci, en vertu de la transmissibilité des caractères par l'hérédité, doit être comme un reflet de celle-là. Si les rapports de la phylogénie et de l'ontogénie ne sont pas simples, s'ils ont été mal compris, exagérés jusqu'à l'absurde, il ne s'ensuit pas qu'ils n'existent nullement (1). »

Je dois me contenter de glisser rapidement sur le développement ultérieur de la blastosphère, appelée *vésicule blastodermique* ou *blastocyste*, quand il s'agit de l'œuf des Mammifères. En un point de la surface du *blastoderme*, — c'est ainsi qu'on nomme la paroi de la vésicule, — apparaît une aire, d'abord arrondie, puis pyriforme, et qui, s'étranglant bientôt dans son milieu, prend ensuite la forme d'un biscuit, d'une guitare. On appelle cette aire : *aire embryonnaire, écusson embryonnaire;* c'est là, en effet, que se montrent les premiers linéaments, les premiers organes de l'embryon.

A ce moment de l'évolution, tous les Vertébrés crâniotes, c'est-à-dire les Vertébrés pourvus, plus tard, d'une boîte cartilagineuse ou osseuse renfermant le cerveau (Poissons, Amphibiens, Reptiles, Oiseaux, Mammifères), se ressemblent; seules, d'insignifiantes particularités de forme, de volume, de texture les séparent. Chez tous, on distingue une traînée foncée, en rapport avec la gastrulation : le *sillon primitif*, l'homologue du blastopore, situé sur la

(1) Paul Hallez, *Quelques réflexions sur la classification embryologique des métazoaires et sur la nécessité d'un nouvel embranchement des cœlentérés.* (Revue biologique du Nord de la France, t. VI, 1893-94, pp. 33-34 du tirage à part.)

ligne médiane, et occupant une étendue variable de la partie postérieure de l'aire embryonnaire. Une autre traînée, qui part de l'extrémité antérieure du sillon primitif, est le premier indice d'un cordon cellulaire désigné sous le nom de *corde dorsale;* la corde dorsale elle-même constitue la première ébauche de la colonne vertébrale future.

A cette période du développement, le blastoderme comprend trois feuillets qui, dans le langage scientifique, ont reçu les noms d'*ectoderme*, d'*endoderme* et de *mésoderme*, ou, plus simplement, *feuillets externe, interne* et *moyen*. Ces feuillets méritent le nom d'*organes primaires* que leur a donné l'illustre von Baer, car ce sont eux qui vont donner naissance à tous les tissus, à tous les organes du corps.

Bientôt, chez tous les Vertébrés, depuis les Poissons jusqu'aux Mammifères, l'un des trois feuillets du blastoderme, l'externe ou ectoderme, à la suite d'une prolifération cellulaire locale plus active, se creuse, au niveau de la ligne médiane et en avant du sillon primitif, en une gouttière, la *gouttière médullaire*, délimitée par deux bourrelets, les *bourrelets médullaires* ou *replis dorsaux*. Nous assistons ainsi à la première apparition du système nerveux central. Chez tous également, certains Poissons exceptés, cette gouttière se ferme ensuite et se transforme en tube, le *tube médullaire;* ce dernier ne tarde pas à se partager, à son extrémité antérieure, en trois, puis en cinq vésicules, premiers indices des grandes divisions cérébrales.

En même temps ont apparu, de chaque côté du tube médullaire, des segments d'origine mésodermique, les *segments primitifs*, plus improprement désignés sous le nom de protovertèbres. En dehors de ces segments, le mésoderme s'est dédoublé en deux lames, les *lames laté-*

rales, bordant une cavité sous forme de fente, la future cavité du corps, ou *cavité coelomique*.

Ces diverses parties constituantes, tube médullaire, segments primitifs, lames latérales, sont délimitées supérieurement par la partie de l'ectoderme qui s'est séparée de la plaque médullaire, après la fermeture de la gouttière médullaire : c'est la *lame cornée* ou *épidermique;* la délimitation inférieure est représentée par la portion restante de l'endoderme primitif, après séparation de ce feuillet de la corde dorsale et de la partie du mésoderme qui lui doit son origine.

Mais j'oublie que je dois m'en tenir aux grandes lignes. Je passe donc sous silence bien d'autres particularités intéressantes de l'aire embryonnaire, également communes à tout le groupe des Vertébrés, depuis le crâniote le plus inférieur jusqu'à l'homme, pour m'occuper de la *destinée histologique* des diverses ébauches que nous avons maintenant sous les yeux.

Aux deux principes jusqu'à ce moment à l'œuvre dans la formation de ces ébauches, la division cellulaire et l'accroissement inégal, vient s'ajouter un nouveau processus, celui de la *différenciation histologique,* qui est une conséquence de la division du travail. Toutefois son intervention ne diminue en rien l'importance des autres principes déjà en jeu. La division cellulaire notamment n'en devient que plus active, et l'on peut dire qu'elle participe en quelque sorte à la différenciation dont il s'agit.

Nous avons vu la division cellulaire faire son apparition dès le début du développement, à partir de la segmentation de l'œuf. Pendant toute la durée de l'organisme, à

une époque où l'inégalité de croissance n'a plus guère de raison d'être, le corps et les divers organes ayant acquis leur forme définitive, la division cellulaire persiste; c'est elle qui préside au renouvellement des éléments anatomiques de nos tissus et de nos organes.

Revenons à nos organes ébauchés. Tous sont formés de cellules. Celles-ci présentent sensiblement les mêmes caractères. Leur forme est généralement cubique ou cylindrique; une minime quantité de substance intermédiaire les sépare. Ce sont les premières pierres du futur édifice, mais pierres microscopiques et vivantes qui élaborent elles-mêmes le ciment interposé. Partout où le besoin s'en fait sentir, elles se multiplient. Contrairement aux pierres inertes qui servent à édifier nos bâtisses, ce sont elles encore qui, en se transformant ou en fabriquant certaines substances, vont devenir l'origine des matériaux si variés que renferme l'organisme après son achèvement.

Les cellules montrant la forme et l'aspect dont nous venons de parler sont dites *épithéliales*; aux assises ou aux couches qui résultent de leur groupement, on donne le nom d'*épithéliums*. On l'a vu, ce caractère épithélial apparaît dès les premiers stades du développement, à partir de la blastosphère; il persiste, conservant le plus souvent toute sa pureté, dans les deux feuillets de la *gastrula*, et nous le retrouvons encore, sans qu'il ait subi de notables modifications, dans les aires embryonnaires montrant déjà les principaux organes à l'état d'ébauche.

Or, comme tous les éléments constitutifs de l'organisme et les tissus résultant de leur agrégation, si éloignés fussent-ils de leur forme primordiale, descendent en réalité de ces cellules, on peut dire, avec Haeckel, que tous sont d'origine épithéliale, et, à l'exemple du célèbre professeur

d'Iéna, on peut les désigner sous le nom de *tissus apothéliaux*.

« Les éléments cellulaires des feuillets possèdent, dès le début de leur différenciation,... la propriété d'évoluer dans un certain sens. Ils le font en obéissant à la loi d'adaptation fonctionnelle en vertu d'une *plasticité* le plus souvent très large, mais cependant limitée et déterminée... Quand les limites des feuillets sont bien acquises, et que ceux-ci commencent à se modeler en organes, le sort de leurs éléments cellulaires respectifs est déterminé pour toujours » (1).

En formant les tissus de l'organisme, les cellules évoluent de façons très différentes. Il en est qui conservent, la vie durant, leur caractère épithélial, parfois, il est vrai, assez notablement modifié. Ce sont spécialement celles qui, tapissant les surfaces tant externes qu'internes du corps, constituent les épithéliums de revêtement; de même, les cellules qui, dérivées de ces épithéliums, fournissent les divers produits de sécrétion, d'où le nom d'épithéliums glandulaires.

D'autres cellules, soit à la suite d'actions mécaniques, de pressions subies, soit en vertu d'un mode d'évolution spécial, dévient de la forme primitive pour revêtir des aspects variés. Ici l'élément épithélial s'allonge notablement et se transforme en une bandelette homogène et transparente. Telles les fibres cristallines formant la majeure partie de la minuscule lentille que renferme le globe oculaire. Ailleurs, la cellule, en perdant son caractère épithélial, s'allonge aussi, mais en même temps le noyau prolifère activement, sans que le corps cellulaire

---

(1) J. Renaut, *Traité d'histologie pratique* (préface, p. xviii).

participe à la division. Les éléments formant la plus grande masse de nos muscles en fournissent un exemple. Et remarquez comme la transformation subie est bien adaptée au rôle à remplir. La fibre musculaire ne tarde pas à se mettre en rapport avec une fibre nerveuse, sous l'influence de laquelle auront lieu ses contractions. Or, l'influx nerveux se propagerait moins facilement et moins uniformément si, à la division nucléaire, avait succédé une division du cytoplasme en cellules nettement délimitées (1).

Ailleurs encore, des cellules, déjà profondément modifiées dans leur forme, sont munies de prolongements plus ou moins nombreux. S'agit-il de cellules nerveuses, certains de ces prolongements acquièrent une longueur considérable et représentent les parties essentielles des cordons appelés nerfs.

Souvent les cellules sont unies entre elles par l'intermédiaire de leurs prolongements. Le phénomène semble très répandu chez les plantes, et, pour être moins fréquent, il n'est pas rare non plus dans l'organisme animal. Dans la plupart des cas, sa véritable signification est encore discutée. Heitzmann et, à son exemple, quelques autres anatomistes, exagérant la valeur de cette union, ont comparé l'organisme à une masse multinucléée, vaste *syncytium*, représentant, dans son ensemble, la vraie substance vivante, contractile. Une telle manière de voir ne saurait être admise. Non seulement, à côté de cellules reliées entre elles, il en est d'autres absolument indépendantes, mais toutes, comme le remarque von Kölliker, conservent leur individualité cellulaire; les nombreuses cellules qui entrent dans la constitution de l'organisme n'ont pas la

(1) Voir notamment P. Schiefferdecker und A. Kossel, *Gewebelehre*, Erste Abtheilung, zweiter Band, 1891, p. 140.

même signification, la même destination. Il y a division du travail; les organismes supérieurs sont des *hétéroplastides* (1).

Les changements de forme totale de la cellule s'accompagnent en même temps de modifications de texture de l'élément, et ces modifications elles-mêmes marchent de pair avec des transformations de la composition chimique. A mesure que les cellules se spécialisent, apparaissent souvent, dans le corps cellulaire, soit des produits élaborés par le protoplasme, les *enclaves*, soit des produits venus du dehors, les *inclusions*. Le glycogène, la graisse, le pigment et maintes autres substances que les cellules renferment, sont ou des inclusions, ou des enclaves. A l'exemple de notre savant confrère Éd. Van Beneden, on peut désigner l'ensemble de ces produits sous le nom de *deutoplasme*, par opposition à protoplasme.

Le protoplasme montre aussi une tendance spéciale à élaborer des fibrilles de nature et de destination très variées : fibrilles contractiles, comme dans les éléments musculaires; conductrices, comme dans les cellules et les fibres nerveuses. Dans ces cas, elles continuent à faire partie intégrante des cellules dont elles proviennent. D'autres fibrilles, de nature collagène ou élastique, surtout destinées à jouer un rôle purement mécanique, se séparent des éléments qui leur ont donné naissance. Elles sont caractéristiques des tissus de soutènement des organes, et les cellules dont elles dérivent sont d'origine mésodermique.

A côté de ces transformations, de ces adaptations de

---

(1) Voir v. Kölliker, *Handbuch der Gewebelehre des Menschen*, 6. Auflage, 1889, pp. 8-9.

l'élément cellulaire, il en est d'autres encore ; mais il serait oiseux d'insister davantage. Aussi bien les exemples que je viens de citer suffisent pour démontrer la plasticité considérable dont les cellules sont douées.

Les éléments anatomiques identiques, de même nature, forment, par leur réunion, les *tissus simples* ou *élémentaires*. On y range : le *tissu épithélial*, tant de revêtement que glandulaire, le *tissu nerveux*, le *tissu musculaire*, les *tissus de substance conjonctive*. Souvent on y ajoute les *humeurs* à éléments morphologiques, savoir le sang, la lymphe, le chyle, auxquels, il faut l'avouer, la dénomination de tissu ne convient guère, mais que certains histologistes considèrent comme des tissus à substance intercellulaire liquide.

Les tissus simples ou élémentaires, en se réunissant en proportion variable, vont former, à leur tour, les *organes*. Il en résulte qu'on trouve le même tissu élémentaire dans des régions bien distinctes, et souvent très éloignées les unes des autres.

Les noms donnés aux divers tissus nous renseignent sur leur mode d'intervention dans l'édification des organes auxquels ils appartiennent. Sans admettre, à l'exemple du professeur W. His, une démarcation absolument nette, au point de vue de leur genèse, entre les tissus de substance conjonctive et le sang, d'une part, et tous les autres tissus du corps, de l'autre, on constate néanmoins, en ayant simplement égard au rôle à remplir, une sorte d'opposition entre ces deux catégories de tissus. En effet, sans parler du sang, les tissus de substance conjonctive, la dénomination l'indique d'ailleurs, servent de moyens d'union, de soutien à tous les autres tissus du corps ; partout ils remplissent les intervalles entre ces derniers, sauf dans les

centres nerveux, dont la charpente a, du moins partiellement, une signification différente. Cette destination spéciale des tissus de substance conjonctive nous explique, en partie, la grande variabilité de leurs caractères physiques. On y rencontre des tissus mous, gélatiniformes, comme le tissu muqueux, à côté de tissus de consistance ferme, comme les tissus cartilagineux et osseux, l'ivoire dentaire. Et pourtant tous ces tissus forment un groupe des plus naturels; il existe entre eux une parenté incontestable, comme nous l'apprennent l'histoire de leur genèse, leur structure intime, l'existence de formes intermédiaires et la substitution des diverses variétés de tissus conjonctifs les unes aux autres.

Outre les cellules fixes, qui forment la majeure partie de nos tissus et de nos organes, il existe des cellules mobiles.

La motilité est une propriété que possède toute cellule à son origine, aussi longtemps qu'elle se trouve, comme on dit, à l'état de protoblaste, c'est-à-dire qu'elle est dépourvue de membrane. Sans doute, la motilité s'observe encore, — pour ne parler que de l'organisme animal, — chez des éléments devenus fixes, limités par une enveloppe cellulaire et adaptés à des fonctions spéciales : telle la contractilité musculaire. Mais nous avons en vue la motilité avec déplacement et celle qui consiste en la préhension et en l'introduction, dans le corps de la cellule, de substances alimentaires ou autres. C'est le genre de motilité que nous avons rencontré chez les organismes unicellulaires, comme les Amibes.

Dans l'organisme complètement développé, indépendamment des globules rouges ou hématies qui, chez les Mammifères, sont des éléments profondément transformés

n'ayant plus la valeur de cellules, et mus passivement dans les voies préformées de l'appareil circulatoire, on trouve des cellules comparables aux Amibes. Ce sont les globules blancs, leucoblastes ou leucocytes. A l'instar des Amibes, elles émettent des prolongements ou pseudopodes, soit dans le but de saisir les particules à leur portée, soit dans celui de se déplacer, et cela parfois à travers des membranes et des tissus peu perméables. Aussi ne les rencontre-t-on pas seulement dans le sang et dans la lymphe, leur séjour habituel, mais dans d'autres régions du corps. Eu égard aux propriétés dont elles sont douées, on les appelle cellules mobiles, cellules amiboïdes, cellules migratrices, cellules errantes.

Un des principaux rôles qui leur sont échus a été mis en lumière par les belles recherches d'un savant russe, Metchnikoff, aujourd'hui chef de service à l'Institut Pasteur. Ici, comme dans la plupart des circonstances où il s'agit de résoudre un problème biologique, ce n'est pas en s'adressant directement aux organismes supérieurs, mais en observant d'abord ce qui se passe chez des organismes inférieurs, que l'auteur a été conduit à émettre sa remarquable théorie, connue sous le nom de *théorie de la phagocytose*. Elle doit nous arrêter un instant.

Le corps des Métazoaires du groupes des Invertébrés renferme, tout comme celui des Vertébrés, des cellules mobiles, et elles y apparaissent à une époque précoce du développement. Chez les Oursins et les Étoiles de mer, par exemple, déjà au stade de la blastule, des cellules se séparent de la couche délimitante et pénètrent dans la masse gélatiniforme qui remplit la cavité de la vésicule. En général, la transparence de celle-ci permet d'observer cette immigration sur le vivant. Pendant l'évolution ulté-

rieure de la larve d'Échinoderme, surtout au moment où cette larve se transforme en Étoile de mer, certaines de ses parties constituantes, celles notamment qui ne seront pas transmises à l'animal adulte, subissent un développement régressif. Des fragments de ces parties, sous la forme de granulations albuminoïdes de volume variable, se trouvent bientôt disséminés à l'intérieur du corps larvaire. Or, Metchnikoff a vu les cellules errantes s'emparer de ces granulations et les englober à l'aide de leurs pseudopodes. Mais le fait intéressant consiste surtout en ceci : les particules ne sont pas seulement entourées, j'allais dire avalées, mais aussi digérées par les cellules migratrices. On peut voir les granulations perdre la netteté de leur contour, se dissoudre, et enfin être assimilées. De là le nom de *phagocytes* donné, par Metchnikoff, aux cellules mobiles.

La découverte faite, par le savant russe, du mode d'intervention des phagocytes dans les métamorphoses larvaires, ne tarda pas à recevoir une éclatante confirmation par les recherches de plusieurs biologistes, qui nous montrèrent les phagocytes à l'œuvre dans les métamorphoses des Insectes et des Amphibiens. Metchnikoff lui-même avait déjà attiré l'attention sur la présence, à l'intérieur de cellules amiboïdes, de fragments de fibres nerveuses, de fibres musculaires, dans la queue du têtard en voie d'involution, alors que la larve va se transformer en Grenouille. En contrôlant ces recherches, le Dr C. De Bruyne a vu les cellules pigmentaires ou chromatophores de la peau du têtard se comporter comme de vrais phagocytes (1).

---

(1) C. De Bruyne, *De la Phagocytose.* III. Annales de la Société de médecine de Gand, 1891.

Fait remarquable, chez les Insectes à l'état de pupe, pendant que les anciens organes deviennent la proie des phagocytes, les organes nouveaux qui s'ébauchent en des points appelés disques imaginaux, sont respectés, comme si ces disques étaient doués d'une vitalité plus grande, qui leur permet de résister à l'attaque des phagocytes.

Metchnikoff avait émis l'opinion que les phagocytes semblent choisir certaines substances de préférence à d'autres, et que celles en voie de destruction constituent leur aliment de prédilection. Il voulut fournir la preuve de cette manière de voir. Les expériences auxquelles il se livra dans ce but furent, en effet, démonstratives; le choix existe. Mais aujourd'hui la science a fait un pas de plus; elle sait la cause de cette sélection; elle explique pourquoi certaines substances attirent, pourquoi d'autres repoussent les cellules migrantes. Celles-ci aperçoivent la différence dans la composition du milieu, à condition toutefois que cette composition change dans une proportion déterminée. Nous sommes donc en présence de vrais phénomènes de sensibilité.

Ce fut un savant botaniste, Pfeffer, qui, le premier, attira l'attention sur ces faits. Il institua ses remarquables expériences chez plusieurs cryptogames : fougères, mousses, sélaginelles. Il établit que les organes femelles attirent les spermatozoïdes dans un but tout autre que la nutrition, et il désigna toutes ces manifestations de sensibilité aux agents chimiques par le nom général de *chimiotaxie positive* ou *négative*.

Beaucoup de faits d'une haute importance se rattachant à cette question ont été fournis par deux savants belges, MM. Massart et Bordet. Guidés par les connaissances acquises antérieurement, ils ont porté leurs recherches sur

l'influence et le rôle de la chimiotaxie à la suite d'injections de substances virulentes ou infectieuses (1).

Ceci nous amène à envisager un autre côté du rôle prophylactique des phagocytes, et ce n'est pas le côté le moins important. En effet, ces cellules migratrices ne se bornent pas à débarrasser l'organisme des éléments et des substances en voie de destruction, déchets désormais inutiles et pouvant même devenir nuisibles; elles ne sont pas seulement, comme on les a souvent appelées, les *balayeurs de l'organisme*, elles s'emparent aussi de parasites vivants, qu'elles enlacent et qu'elles dévorent. Parmi ces parasites, se rangent ces ennemis minuscules et pourtant si à craindre, les microbes pathogènes, origine des maladies infectieuses.

Combien intéressantes et instructives sont les expériences faites par Metchnikoff et d'autres dans le but d'élucider cette question. Elles nous font assister à toutes les péripéties de la lutte entre les microbes et les phagocytes, lutte dans laquelle, suivant les circonstances, tantôt les phagocytes l'emportent, tandis que d'autres fois ils succombent.

Je sortirais du cadre que je me suis tracé si j'insistais davantage, mais je crois en avoir dit assez pour faire comprendre la haute importance du rôle des cellules mobiles dans l'organisme.

Si, avec Huxley, nous comparons le corps à une armée, dans laquelle la cellule joue le rôle de soldat, l'organe celui de la brigade, le système nerveux central celui du quartier général et du télégraphe, le système circulatoire celui de l'intendance, nous pourrons ajouter que les phagocytes sont les soldats chargés de veiller au bon entretien

(1) Jean Massart et Charles Bordet, *Recherches sur l'irritabilité des leucocytes.* (Journ. des sc. méd. et nat. de Bruxelles, 1890.)

et à la sécurité du camp. Ce sont eux qui font disparaître les déchets inutiles et nuisibles; ce sont eux aussi qui accourent aux retranchements quand ceux-ci sont menacés, et qui se jettent sur l'agresseur.

J'ai tâché de donner une idée générale du mode de genèse et de la nature des éléments qui entrent dans la structure du corps humain. Cette structure, ainsi comprise, est connue sous le nom de *théorie cellulaire*. L'illustre Théodore Schwann, que nous pouvons revendiquer comme un des nôtres, — car il avait fait de la Belgique sa patrie d'adoption, — en a été le fondateur. Schleiden venait de démontrer que, chez les végétaux, tous les organes, malgré leur apparente diversité, procèdent d'un seul et même élément anatomique, la cellule. Appliquant au règne animal la découverte faite par le célèbre botaniste dans le domaine des plantes, Schwann prouva que la cellule est le point de départ de tout organisme; que, chez l'animal comme chez la plante, tous les tissus ont une origine cellulaire; il établit, par conséquent, qu'un même mode de développement des éléments anatomiques se retrouve chez les animaux aussi bien que chez les végétaux. Il ramena ainsi tous les faits épars avant lui à des lois générales. Comme le disait un de nos confrères, lors de la splendide manifestation dont le grand biologiste fut l'objet en 1878 : « Par ses admirables recherches microscopiques, Schwann n'a pas seulement mérité le titre de réformateur de l'*anatomie générale :* la création de la théorie cellulaire a été pour toutes les sciences morphologiques et physiologiques le début d'une ère nouvelle et féconde (1). »

(1) Manifestation en l'honneur de M. le professeur Th. Schwann. — Exposition de l'œuvre scientifique de Schwann, par M. Éd. Van Beneden, p. 36.

Serait-il vrai que cette ère est close? Serait-il vrai que la cellule ne représente pas l'élément anatomique par excellence? D'aucuns le prétendent; mais, j'ai hâte de l'ajouter, jusqu'à présent les tentatives faites dans le but de renverser la théorie cellulaire et de la remplacer par une théorie nouvelle, n'ont guère trouvé d'écho dans le monde scientifique. Je n'en veux citer qu'un exemple :

Pour Altmann, les unités morphologiques de la matière organisée ne sont pas les cellules, mais les granules que les cellules renferment. La cellule devient ainsi une colonie de granules, les *bioblastes*, comme les appelle l'auteur. Dans la nature actuelle existent encore des bioblastes à l'état de liberté, les bactéries. D'après leur inventeur, les bioblastes ont une grande importance morphologique et physiologique; ils servent de support, de véhicule à l'oxygène; dans l'organisme, les synthèses et les décompositions ont lieu par leur intermédiaire.

Cette théorie, comme d'autres théories similaires, prête le flanc à la critique : ainsi, il n'est pas prouvé que les prétendus bioblastes se rencontrent dans toute cellule, et que partout ils sont le siège des fonctions essentielles de cette dernière; il n'est pas prouvé davantage que des granules de même nature que ceux que les cellules renferment vivent à l'état de liberté; tout au contraire, on passe, par une transition insensible, des microorganismes les plus infimes, tels ceux d'une Zoogloée, à des organismes plus volumineux, par exemple, les champignons de la levûre, dont la signification cellulaire n'est pas douteuse, et qui, dans la manière de voir d'Altmann, consistent en des colonies de bioblastes. Ajoutons à cela que la nature cellulaire des bactéries est, sinon démontrée, du moins bien près de l'être.

Wiesner, dont la théorie des *plasomes* (par abréviation

pour *plasmosomes*) se rapproche, à certains égards, de celle d'Altmann, fait remarquer que la présence plus ou moins constante, à l'intérieur de la cellule, d'individualités organisées, telles que le noyau, les corps chlorophylliens, les centrosomes, etc., prouve que la cellule ne représente pas l'élément ultime de la matière vivante. Mais, W. Flemming le remarque avec justesse, c'est là une vérité qu'accepte tout biologiste quelque peu au courant de la signification morphologique et physiologique de la cellule ; seulement, dans sa forme actuelle, la théorie cellulaire ne considère pas la cellule comme étant un organe rudimentaire, mais bien comme représentant un *organisme élémentaire* (1). Cette dénomination, introduite par Brücke, se justifie parfaitement. La cellule, véritable organisme en miniature, renferme des parties constituantes qui, nonobstant leurs dimensions microscopiques, méritent le nom d'organes. Parmi ces organes rudimentaires, le plus important est, sans contredit, le noyau cellulaire. De curieuses expériences, dites de mérotomie, instituées surtout par Balbiani, Brandt, Gruber, Nussbaum et Verworm, en fournissent la preuve. Elles consistent à diviser en fragments des organismes monocellulaires, notamment des Infusoires. Or, seuls les fragments ou mérozoïtes qui contiennent tout ou partie du noyau, sont susceptibles de régénération; ceux qui ne renferment aucune partie nucléaire ne se régénèrent jamais en un individu complet.

En résumé, comme l'ajoute encore Flemming, après avoir discuté les opinions d'Altmann et de Wiesner, si les travaux de ces biologistes ont ouvert des horizons nou-

---

(1) W. Flemming, Article *Zelle*, dans Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte, 1892, p. 58.

veaux, ils n'ont nullement ébranlé la théorie cellulaire; ils l'ont simplement enrichie et approfondie (1).

Je termine. De la courte excursion que nous venons de faire sur le terrain de l'histologie et de l'histogenèse, ressort un fait important : c'est que, pour arriver à connaître la structure de l'organisme humain, pour acquérir la saine notion du mode de genèse, des caractères de texture de nos éléments anatomiques et de nos tissus, il ne suffit pas d'étudier cet organisme isolément, à l'exclusion de tous les autres. Les résultats ainsi obtenus ne seront jamais complets pour un élément anatomique ou un tissu donné, si l'on n'y joint en même temps l'étude des parties analogues, soit dans la série animale, soit même dans la série organique tout entière.

De même que la signification des organes chez l'homme nous échapperait sans la lumière de l'anatomie comparée, de même, en histologie générale, les divers éléments, les divers tissus nous seraient très imparfaitement connus, si, en même temps que chez l'homme adulte et l'embryon humain, nous n'en faisions pas l'analyse histologique dans la série.

C'est qu'en effet, comme l'a dit excellemment un grand anatomiste contemporain, Carl Gegenbaur : « L'organisme humain n'est pas isolé dans la nature, mais il n'est qu'un terme d'une série infinie, dans laquelle la connaissance d'un individu quelconque n'est rendue compréhensible que par celle des connexions qui l'unissent aux autres (2). »

---

(1) *Loc. cit.*, p. 38.

(2) Carl Gegenbaur, *Traité d'anatomie humaine*, traduit par Charles Julin. Paris, 1889, p. 3.

L'autotomie ou la mutilation active dans le règne animal;
par Léon Fredericq, correspondant de l'Académie.

Une observation superficielle de la nature nous porte à concevoir la terre comme représentant le centre de l'univers. C'est l'idée la plus simple, celle qui a été adoptée pendant une grande partie de l'antiquité et pendant tout le moyen âge ; c'est en même temps l'idée qui flatte le plus notre orgueil.

Il est naturel de greffer sur cette *conception géocentrique* du monde, l'idée *anthropocentrique*, qui considère l'homme comme l'objet principal de la création, pour l'utilité ou l'amusement duquel ont été tirés du néant le soleil, la lune, les étoiles et tous les objets animés ou inanimés que l'on rencontre à la surface de la terre. Cette conception primitive de la nature a régné, pour ainsi dire sans contradiction, jusqu'à une époque relativement récente ; et de nos jours encore, bien des personnes instruites sont pénétrées de cette conviction optimiste, que tout dans l'univers a été calculé et machiné à l'avance pour notre commodité exclusive.

La fable de la Fontaine *le Gland et la Citrouille* est très caractéristique à cet égard. Un paysan se permet de critiquer l'œuvre du Créateur : il trouve que les citrouilles feraient meilleure figure au haut des chênes et que les glands seraient mieux placés à terre; puis « *sous un chêne aussitôt il va prendre son somme.* » Il est réveillé par la chute d'un gland qui lui tombe sur le nez. Heureusement,

le gland est petit et ne peut lui faire de mal. « *Dieu fait bien ce qu'il fait,* » nous dit le fabuliste. S'il a placé les grosses citrouilles à terre et s'il a créé les glands tout petits, c'est afin que les fruits du chêne ne vinssent pas, en tombant du haut de l'arbre, écraser les imprudents qui font leur sieste à l'ombre.

Fénelon a développé la même idée dans une langue admirable. L'air, nous dit-il, a juste la densité qui convient le mieux à nos poumons. L'eau douce a été créée pour nous désaltérer, l'eau salée, pour assaisonner nos aliments et nous permettre de les conserver au moyen du sel. Les minéraux, les plantes, les animaux sont faits pour notre usage. Et quant à la voûte céleste et aux astres brillants dont elle est constellée, « *c'est pour nous donner un beau spectacle qu'une main toute-puissante a mis devant nos yeux de si grands et de si éclatants objets.* » Et plus loin : « *Tout m'étonne, j'usqu'au moindre moucheron. Si on les trouve incommodes, on doit remarquer que l'homme a besoin de quelques peines mêlées avec ses commodités. Il s'amollirait et s'oublierait lui-même, s'il n'avait rien qui modérât ses plaisirs et qui exerçât sa patience.* » La vermine elle-même a été créée pour exciter l'homme à la propreté et secouer sa paresse.

Cette conception des « harmonies providentielles » de la nature nous paraît aujourd'hui enfantine et passablement orgueilleuse. Un contemporain de la Fontaine et de Fénelon, l'illustre Descartes se moquait déjà de ceux qui croient « *assister au conseil de Dieu* ». « *C'est,* dit-il, *une chose puérile et absurde de s'imaginer que Dieu, à la façon d'un homme superbe, n'aurait point eu d'autre fin, en bâtissant le monde, que celle d'être loué par les hommes. Il n'aurait*

créé le soleil, qui est plusieurs fois plus grand que la terre à autre fin que d'éclairer l'homme, qui n'en occupe qu'une petite partie. » « *Que de choses*, ajoute Descartes, *sont maintenant dans le monde, ou y ont été autrefois et ont cessé d'être, sans qu'aucun homme les ait jamais vues ou connues et sans qu'elles aient jamais été d'aucun usage pour l'humanité.* »

Tout, dans la partie de l'Univers que nous connaissons, démontre la fausseté de la conception anthropocentrique. Le gland du chêne a un autre rôle à remplir dans l'économie de la nature que celui de ne pas blesser dans sa chute le nez des dormeurs imprudents. Sa véritable destinée, c'est de produire une petite plante, un futur chêne assez robuste pour conquérir sa place au soleil et pour triompher dans la lutte pour l'existence. De même, le bleu du ciel, le vert des plantes, n'ont pas été choisis exprès pour reposer agréablement nos yeux ; et la brillante parure des fleurs a une autre fin à remplir que celle de donner satisfaction à nos aspirations artistiques. Nous savons aujourd'hui qu'elle est destinée à attirer les insectes afin d'assurer la fécondation de la fleur.

La nature n'a donc pas cette signification idyllique que lui prête un optimisme par trop utilitaire. Pour l'observateur dégagé de tout parti pris, la nature est un vaste champ de bataille, où règnent en maîtres la ruse et la violence, où d'innombrables combattants se livrent perpétuellement des assauts furieux, sans se soucier de la présence de l'homme. Détruire ou être détruit, manger ou être mangé, tel est le dilemme auquel se heurte tout être vivant, Ce *struggle for life* auquel tous sont soumis, doit être étudié pour lui-même, en dehors de toute préoccupation utili-

taire. Les merveilles révélées par cette étude ne le cèdent d'ailleurs en rien aux prétendues merveilles des harmonies providentielles. En effet, dans cette lutte incessante pour l'existence, l'attaque aussi bien que la défense savent mettre en jeu les ressources les plus variées et les plus ingénieuses. L'année dernière, notre savant collègue, M. Félix Plateau, vous entretenait des étonnants moyens de protection qu'un grand nombre d'animaux tirent de leur ressemblance avec les objets de leur entourage habituel. La conformité de teinte avec le milieu dans lequel ils vivent leur permet de passer inaperçus et augmente leurs chances de salut.

Je désire à mon tour attirer votre attention sur un ordre de faits tout aussi intéressants que le mimétisme. Je vous parlerai de l'*autotomie,* c'est-à-dire des mutilations spontanées, grâce auxquelles tant d'animaux réussissent à échapper à leurs ennemis, alors que la dent carnassière s'implante déjà dans leur chair et que toute chance de salut leur semble refusée. Ils savent casser à propos l'extrémité saisie et reconquérir la liberté, en faisant héroïquement l'amputation du membre captif. Le sacrifice de la partie sauve le tout.

Plus d'un parmi nous, en fouillant dans ses souvenirs d'enfance, réveillera le remords lointain d'avoir troublé la béatitude de quelque inoffensif Lézard se chauffant au soleil. Quel est l'enfant qui, dans ces circonstances, sait résister à la tentation de donner la chasse à l'agile et gracieux reptile? Le plus souvent, le Lézard s'échappe; lorsqu'on réussit à le saisir, c'est ordinairement par la queue. La capture n'en est pas moins illusoire : la queue casse et reste seule à frétiller entre vos doigts, tandis que la pauvre bête profite de votre déconvenue pour se mettre

bien vite en sûreté dans quelque abri secret. L'Orvet présente la même fragilité apparente de la queue, ce qui lui a valu le nom scientifique d'*Anguis fragilis*, et celui plus populaire de *serpent de verre*.

On sait depuis longtemps que les vertèbres de la queue des Lézards ont une structure exceptionnelle. Le milieu de chacune est traversé par une cloison transverse non ossifiée. C'est toujours au niveau d'un de ces lieux de moindre résistance que s'effectue la rupture de la queue. Cette disposition anatomique semblait rendre un compte satisfaisant de la facilité avec laquelle se fait la rupture de la queue des Lacertiliens, et tous les naturalistes s'étaient contentés de cette explication.

J'eus un jour la curiosité de mesurer sur un Orvet mort la résistance à l'arrachement que présenterait la queue. Je fixai à l'extrémité de cet appendice, au moyen de bandelettes collodionnées, un lien auquel je suspendis un petit plateau de balance que je chargeai de poids. Je fus obligé d'exercer une traction de plus de 490 grammes avant de produire la rupture. L'Orvet pesait 19 grammes : il avait donc fallu, pour arracher la queue, un poids plus de vingt-cinq fois plus fort que celui de l'animal entier (1).

La queue du Lézard mort présente également une résistance tout à fait inattendue. Frenzel, expérimentant sur une grande espèce d'Iguane de l'Amérique méridionale (*Tupinambis teguixin*), constata qu'il était aussi difficile sur le cadavre de rompre la queue que d'arracher une patte, et qu'il n'y parvenait qu'en déployant le maximum

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3e sér., t. IV, n° 8, août 1882.

d'effort musculaire dont il était susceptible (1). Et cependant l'Iguane vivante semble se faire un jeu de briser sa queue, dès qu'on la saisit par cet appendice. En étudiant de plus près le phénomène, j'acquis la conviction que la rupture de la queue, qui s'obtient si facilement chez le Lézard vivant, est un phénomène actif, provoqué par la contraction des muscles de la queue de l'animal (2). Frenzel (3) et Contejean (4) ont confirmé le fait, et ce dernier expérimentateur a décrit en détail le travail des muscles qui produisent la cassure.

On sait que les mouvements volontaires ne s'exécutent chez l'homme et chez les animaux supérieurs que grâce à l'intervention de la substance grise des hémisphères cérébraux. Les ordres de la volonté partent du cerveau et descendent le long des nerfs moteurs pour atteindre les muscles et y provoquer la contraction qui assurera le mouvement voulu. Enlevez sur un animal les hémisphères cérébraux, et vous supprimez du même coup toutes les manifestations psychiques, y compris les mouvements volontaires. Dans ce cas, les mouvements involontaires, les mouvements réflexes, comme on les appelle, persisteront seuls, tant que les centres nerveux qui président à ces mouvements, notamment la moelle épinière, sont intacts.

Eh bien, chose curieuse, lorsque le Lézard casse sa queue, le mouvement de rupture est un mouvement purement réflexe, dans la production duquel la volonté de l'animal n'a aucune part. En effet, l'autotomie s'obtient

---

(1) *Arch. f. d. ges. Physiologie,* L, 1891, p. 210.
(2) *Travaux du laboratoire,* II, 1887-88, p. 218.
(3) *Arch. f. d. ges. Physiologie,* L, 1891, p. 191.
(4) *Comptes rendus,* 27 octobre 1890.

encore sur un Lézard dont les hémisphères cérébraux sont enlevés et chez lequel, par conséquent, toutes les manifestations intellectuelles sont supprimées (1). Contejean (2) a montré que le centre nerveux qui préside au mouvement de cassure est situé dans la moelle épinière, au niveau de la naissance des pattes postérieures, et qu'un animal coupé en deux immédiatement en avant des pattes postérieures peut encore rompre sa queue.

L'expérience suivante montre surabondamment que l'autotomie chez le Lézard n'est pas un acte intentionnel. Je fixe au moyen d'un emplâtre un lien vers la base de la queue d'un Lézard des murailles fraîchement capturé, je retiens le lien et je place l'animal ainsi attaché sur une surface rugueuse, aux aspérités de laquelle il peut facilement prendre un point d'appui dans ses tentatives de fuite ou de rupture de la queue. Dans ce cas, l'animal cherche à se dégager et s'épuise en efforts infructueux ; jamais il ne se libère par la rupture de la queue. Il y a plus, si alors je pince l'extrémité de la queue, celle-ci se détachera par le mécanisme habituel, mais au delà du lien par lequel le Lézard est retenu, c'est-à-dire à un niveau où le sacrifice ne sera d'aucune utilité à l'animal. On peut varier les conditions de l'expérience : on arrive toujours à cette conclusion, que la rupture de la queue a pour point de départ l'excitation des nerfs centripètes de la queue qui aboutissent à la moelle épinière lombaire, et que le fait que l'animal est maintenu captif ou non n'a aucune influence sur le phénomène. L'absence d'intention intelli-

---

(1) *Travaux du laboratoire*, II, 1887-1888.

(2) *Comptes rendus*, 27 octobre 1890.

gente est manifeste ici : la nature n'a pas laissé le Lézard juge des cas où il a à faire ou non le sacrifice de sa queue; elle a assuré la cassure active par un mécanisme nerveux qui fonctionne en aveugle, chaque fois que les nerfs de la queue sont froissés. C'est la condition *sine quâ non* de la mutilation, celle qui se présente d'ailleurs d'ordinaire dans la nature. Il faut une grande légèreté de main et beaucoup d'attention pour retenir un Lézard vivant en le saisissant par la queue entre les doigts, sans comprimer celle-ci et sans provoquer l'autotomie : on ne peut y réussir qu'en évitant soigneusement tout froissement.

On sait que la mutilation n'est pas définitive chez le Lézard et que la queue amputée repousse au bout d'un certain temps. On rencontre fréquemment des Lézards chez lesquels la queue de nouvelle formation n'a pas encore acquis tout sa croissance. Frenzel nous apprend que les Iguanes sans queue sont extrêmement communes dans l'Argentine, ce qui a donné lieu parmi les indigènes à la fable d'après laquelle les Iguanes se rongeraient la queue pendant leur sommeil d'hiver (1). Ce dernier fait n'aurait cependant rien d'impossible, l'autophagie existant chez d'autres animaux.

On a vu des Singes de ménagerie se ronger la queue.

Plusieurs espèces de Sauterelles indigènes (*Ephippigera vitium*) dévorent leurs pattes de devant quand on les tient en captivité. Certaines larves de Phryganes (*Limnophilus*) agissent de même (2).

---

(1) Frenzel, *Loc. cit.*, p. 203.

(2) Gräfin Maria v. Linden. *Selbstverstümmelung bei Phryganeidenlarven.* Dans Biolog. Centralblatt, 1893, XIII, p. 81.

On ne peut guère citer d'autres cas d'autotomie vraie que celui des Lézards dans l'embranchement des Vertébrés. Les faits suivants s'en rapprochent plus ou moins. Frenzel a constaté que si l'on saisit brusquement un Lérot par la queue, la peau de celle-ci se détache facilement et reste entre les mains de l'assaillant, tandis que l'animal s'enfuit (1). Il peut arriver de même qu'un oiseau sauvage que l'on retient par la queue parvienne, à force de se débattre, à s'arracher à l'étreinte ennemie en y laissant quelques plumes.

Les animaux articulés nous offrent, au contraire, des exemples d'autotomie nombreux et des mieux caractérisés. La cassure des pattes par mouvement réflexe, *l'autotomie évasive,* pour me servir d'une expression de Giard, s'observe chez presque tous les Insectes, les Arachnides et les Crustacés à membres longs et grêles. On ne pourrait citer que fort peu d'exceptions à cette règle. L'une des plus frappantes concerne les Hydromètres, ces Hémiptères haut perchés qui courent à la surface des étangs et que les enfants appellent à tort Araignées d'eau. Les Hydromètres ne pratiquent pas l'autotomie. Mais les Crabes, les Langoustes, les Homards, les Araignées, les Sauterelles, les Tipules et bien d'autres encore jouissent au plus haut degré de la faculté de se libérer lorsqu'on les saisit brusquement par une patte, en provoquant la rupture du membre captif. Dans tous ces cas, la cassure n'est due en aucune façon à la fragilité de la patte; elle est produite activement, par une brusque contraction musculaire; ici aussi, il s'agit d'un mouvement réflexe, soustrait à l'action de la volonté de l'animal, et pour la production duquel

(1) Frenzel, *Loc. cit.*, p. 204.

l'intégrité des ganglions cérébroïdes, siège de l'intelligence chez les Articulés, n'est pas nécessaire. Une disposition anatomique spéciale empêche toute hémorragie par la plaie béante que laisse la chute de la patte. J'ai décrit tous ces faits en détail, il y a plusieurs années, et je n'y reviendrai pas ici (1).

Les pattes ne sont pas les seuls appendices que les animaux articulés soient exposés à perdre.

Les Fourmis ailées, après avoir accompli dans les airs leur vol nuptial et être redescendues sur la terre, s'arrachent, paraît-il, elles-mêmes leurs ailes devenues inutiles. Les Termites de l'Amérique du Sud que l'on retient par une aile, se délivrent en la déchirant brusquement. La déchirure se fait au niveau d'un sillon préexistant, qui coupe l'aile transversalement et s'étend sur les trois quarts de sa largeur. Ce sillon, comme le dit Frenzel, c'est

---

(1) Léon Fredericq, *Arch. de biologie,* III, p. 235; *Arch. de zool. expér.,* 1885; *Revue scient.,* 1886, II, p. 613 et 1887, I; *Travaux du laboratoire,* II, 1887-88, p, 21; *Ibid.,* IV, 1891-92, p. 1.

Voir aussi H. Dewitz, *Biol. Centralbl.,* juin 1884.

de Varigny, *Revue scient.,* 1886, II, p. 309 et *Gr. encyclopédie, Art. autotomie.*

P. Parize, *Revue scient.,* 1886, II, p. 379.

D. Oerthel, *Revue scient.,* 1886, II, p. 107.

Preyer, *Mittheil. Zool. Stat. Neapel,* VII, 1887, p. 205.

P. Hallez, *Revue scient.,* 1887, I, p. 92 et *Bull. sc. du Nord,* 1887.

Giard, *Revue scient.,* 1887, I, p. 629 et *Bull. sc. du Nord,* XVII, p. 308.

P. Gaubert, *Autotomie chez les Pycnogonides.* Bull. Soc. zool. de France, XVII, 8, p. 224.

P. Gaubert, *Autotomie chez les Araignées.* Bull. Soc. philomat. de Paris, 1892, IV, p. 78.

le trait de diamant entamant légèrement la surface d'une vitre et marquant à l'avance la ligne suivant laquelle la vitre se brisera (1).

L'Abeille, la Guêpe qui se lance sur l'agresseur et le pique pour défendre la ruche ou le nid commun, abandonne son dard dans la plaie qu'elle fait. La perte de cet organe est fatale à la Guêpe : son dévouement lui coûte la vie.

Au point de vue étroit de la conservation de l'individu, Guêpe ou Abeille, l'acte peut paraître insensé. Au point de vue de la défense de la république ailée, c'est un acte héroïque : c'est Léonidas mourant aux Thermopyles pour sauver la Grèce.

On ne connaît qu'un petit nombre de Mollusques qui pratiquent l'autotomie. Un Escargot des îles Philippines, appartenant au genre *Helicarion*, s'ampute la partie postérieure du pied au moyen du bord tranchant de sa coquille. Pendant que l'ennemi dévore le succulent morceau de chair qui lui est abandonné, l'*Helicarion* a le temps de se soustraire à sa poursuite. *Harpa ventricosa* et deux Hélices de Cuba opèrent de même. Les *Solen*, dont les coquilles semblables à des manches de couteaux se ramassent sur notre côte, savent également se libérer en sacrifiant une partie de leur pied. *Tethys fimbriata*, Mollusque nu de la Méditerranée, dont la forme générale rappelle celle d'une énorme Limace, porte à la surface du dos deux rangées d'excroissances charnues volumineuses. A la moindre alerte, l'animal rejette une ou plusieurs de ces papilles, qu'il offre en pâture à ses ennemis, et échappe ainsi au danger d'être

---

(1) Frenzel, *Loc. cit.*, p. 202.

dévoré lui-même (1). Tels les chasseurs de loups de Russie emportent avec eux un jeune porc qu'ils abandonnent à la voracité des loups, dans le cas où ceux-ci deviennent trop nombreux ou trop entreprenants.

Pendant longtemps on s'est mépris sur la signification des papilles dorsales de la Téthys. Plusieurs naturalistes éminents les avaient prises pour des parasites externes, simplement greffés sur le corps de la Téthys. On les avait classées dans l'embranchement des Vers et on les avait appelées *Phenicurus redivivus*. Comme ce nom l'indique, elles repoussent rapidement après être tombées. Citons encore *Doris cruenta* (autotomie d'une partie du manteau) et *Æolis papillosa* (papilles dorsales) parmi les Mollusques qui pratiquent l'autotomie.

Depuis que l'attention des naturalistes a été appelée sur ce singulier moyen de défense, les exemples d'autotomie vont en se multipliant. Il serait facile de donner ici une longue liste de Vers, d'Échinodermes, de Cœlentérés, de Protozoaires, qui savent rejeter à propos une partie plus ou moins importante de leur corps. Mais je dois me borner.

Quelle est la signification de l'autotomie? Pourquoi rencontre-t-on chez tant d'animaux cette singulière faculté de mutilation active? Et d'abord, dans la plupart des cas d'autotomie, le bénéfice que l'animal poursuivi retire du sacrifice de l'extrémité captive, ce bénéfice saute aux yeux : la perte de la partie assure le salut de l'organisme entier. Il est d'ailleurs entendu que nous écartons l'explication anthropocentrique, celle qu'auraient sans doute donnée Fénelon ou la Fontaine. On ne peut raisonnablement admettre que c'est dans l'intérêt de l'homme que le Lézard

(1) C. Parona, *Atti della Società Ligustica di Scienze naturali*, II, 1891. Genova et *Atti della R. Università di Genova*, 1891.

a été doué de la faculté de briser sa queue et que les Crabes se débarrassent de leurs pattes, à moins de prétendre que l'autotomie a pour but d'exercer la sagacité des naturalistes et de leur fournir matière à dissertation académique.

Si nous nous demandons comment s'est développé le mécanisme si remarquable qui fait à propos éclater et rompre la patte du Crabe, nous en sommes réduits à des conjectures plus ou moins vraisemblables. Mais, hypothèse pour hypothèse, celle de l'évolution semble, dans l'état actuel de nos connaissances, la seule qui puisse donner une explication tant soit peu satisfaisante.

Prenons, pour fixer les idées, l'exemple des Crustacés. Il est probable que les premiers Crustacés qui ont pratiqué l'autotomie, l'ont fait à la façon de l'oiseau que l'on retient par quelques plumes. Ils se sont tant et si bien débattus de tout le corps qu'ils ont fini par déchirer l'attache du membre qui les retenait captifs. Cette façon brutale de se délivrer s'est perfectionnée dans le cours des générations. Les contractions des muscles, primitivement désordonnées, se sont faites avec plus d'ensemble, partant avec plus d'efficacité. Les muscles ont concentré leurs efforts sur un seul point de la patte. La coque de celle-ci s'est modifiée en ce point, de manière à éclater facilement à un moment donné, sans nuire cependant d'une façon générale aux usages habituels de la patte. Ce perfectionnement anatomique s'est réalisé conformément aux lois de l'évolution que je n'ai pas à exposer ici : production de variations accidentelles utiles, transmission et exagération de variations utiles par la génération sexuelle et l'hérédité, combinée avec la survivance des plus aptes.

Les Crustacés de la nature actuelle nous présentent à l'état permanent quelques-uns des stades de cette curieuse

évolution. Aux deux extrémités de la série se trouvent d'une part le Homard et de l'autre le Crabe.

Le Homard, que l'on saisit par une patte autre que celles qui portent les pinces, entre dans une véritable fureur; tout son corps est agité de violents soubresauts. Grâce à ces mouvements désordonnés, l'animal se libère souvent, la patte saisie s'arrachant au niveau de la membrane qui sépare le deuxième article du troisième. C'est l'exemple de l'autotomie primitive, brutale, provoquée par la peur et par l'instinct de la conservation. Ici, les mouvements faits par l'animal pour se délivrer sont sans doute des mouvements volontaires.

Les choses se passent tout autrement chez le Crabe. Pincez l'une des pattes à son extrémité : aussitôt l'animal s'arrête, soulève légèrement le membre saisi, de manière à l'appuyer contre les parties dures voisines. On entend un léger craquement : l'éclatement s'est produit au même niveau que chez le Homard et la patte tombe. La cassure est réalisée par la contraction d'un seul muscle, le muscle autotomiste (1); elle se produit au niveau d'un sillon circulaire préexistant, qui marque la place de la soudure du deuxième et du troisième article de la patte. Ces deux articles qui, chez le Homard, sont séparés par une membrane, sont ici soudés en une seule pièce. Cette pièce présente une grande résistance à la traction dans le sens de l'axe du membre; elle éclate au contraire avec facilité sous l'influence d'un effort léger, dirigé dans le sens du tendon du muscle autotomiste. Nous avons affaire à un mécanisme très spécialisé, très perfectionné, bien mieux adapté à son rôle que les contractions générales dont use

(1) *Mém. cour. et autres de l'Acad. roy. de Belgique*, 1891 et *Travaux du laboratoire*, IV, 1891-92, p. 1.

le Homard. De plus, comme nous l'avons vu, le mouvement d'autotomie qui, chez le Homard, paraissait sous la dépendance de la volonté de l'animal, s'est transformé, chez le Crabe, en un mouvement réflexe.

L'autotomie serait donc un mouvement primitivement volontaire et intentionnel, ayant pour point de départ l'instinct de la conservation et tendant à arracher violemment le corps de l'animal à l'étreinte ennemie, quitte à sacrifier la partie saisie. Ce mouvement se serait peu à peu perfectionné et adapté d'une façon plus parfaite au but à atteindre : en même temps, il aurait perdu son caractère intentionnel et serait devenu un réflexe pur.

C'est d'ailleurs une règle d'une portée générale que les mouvements volontaires fréquemment répétés se transforment insensiblement en mouvements réflexes, pour la production desquels l'intervention de la volonté n'est plus nécessaire. Tout le monde sait que l'éducation des exercices corporels chez l'homme est basée en grande partie sur ce phénomène. Le cavalier novice, qui monte à cheval pour la première fois, n'a qu'une préoccupation : c'est de se maintenir en selle ; tous les efforts de sa volonté se concentrent sur les mouvements destinés à conserver l'équilibre. Peu à peu, sous l'influence de l'exercice, notre débutant s'habitue à être plus sobre de ses mouvements et à les exécuter inconsciemment. Au bout d'un certain temps, ces mouvements deviennent de purs réflexes. De même, le patineur exercé décrit sur la glace les courbes les plus correctes et souvent les plus compliquées, pour ainsi dire machinalement, sans l'intervention ou le contrôle incessant de la volonté. Il n'y a donc aucune impossibilité à ce que la même transformation se soit réalisée au cours de l'évolution des mouvements d'autotomie.

—

— Proclamation par M. le secrétaire perpétuel des résulats ci-après des concours et des élections :

CONCOURS ANNUEL DE LA CLASSE POUR 1893.

SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES.

Un mémoire a été reçu en réponse à la question :

Apporter une contribution importante à l'étude des correspondances que l'on peut établir entre les éléments géométriques fondamentaux.

Ce mémoire porte pour devise : *Et si fateor ab eo quod est absolute minimum ad ed quod minimo proximum non ubique tutam esse collectionem.* (KEPLER, Stereometria; ARCHIMED. supplem. These XXV.)

La Classe, ratifiant les conclusions des rapports de ses commissaires, n'a pas décerné le prix proposé.

— Un mémoire portant pour devise : *Les phénomènes de la précession des équinoxes et de la nutation de l'axe du monde sont exactement les mêmes que si la mer formait une masse solide avec les sphéroïdes qu'elle recouvre* (LAPLACE, Mécanique céleste, t. II, p. 339), a été reçu en réponse à la question :

Poser les équations du mouvement de rotation de l'écorce solide du globe, en tenant compte des actions extérieures, du frottement de l'écorce sur la partie fluide du noyau et des réactions intérieures.

Indiquer le mode d'intégration qui pourrait être appliqué à ces équations.

La Classe se prononcera ultérieurement sur les conclusions des rapports de ses commissaires.

SCIENCES NATURELLES.

Un mémoire portant pour devise : *Toujours tout droit*, a été reçu en réponse à la question :

On demande de nouvelles recherches morphologiques pouvant éclairer la phylogénie d'un des grands embranchements des invertébrés.

Le manuscrit est intitulé : *Recherches sur divers Opisthobranches.*

La Classe, adoptant les conclusions des rapports de ses commissaires, a accordé sa médaille d'or de *six cents francs* à l'auteur de ce mémoire, M. Paul Pelseneer, professeur à l'École normale de Gand.

—

PRIX CHARLES LEMAIRE EN FAVEUR DE QUESTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX PUBLICS.

Institution.

M^lle^ Adelaïde Lemaire, domiciliée à Beaumont (Belgique), et décédée à Paris le 2 décembre 1890, avait inscrit la disposition suivante dans son testament mystique :

Je donne à l'Académie des sciences de Belgique la somme de vingt-cinq mille francs pour que les revenus en soient affectés à la formation d'un prix qui sera décerné tous les deux ans, sous le nom de PRIX CHARLES LEMAIRE, *à l'auteur du meilleur mémoire publié sur des questions relatives aux travaux publics.*

Conformément à la volonté de la testatrice, la Classe avait offert pour la *première période de ce concours*

(*1er juillet 1891-30 juin 1895*), un prix de *1,120 francs* à l'auteur du meilleur mémoire se rapportant à la fondation.

Ce prix a été décerné à M. P. Christophe, ingénieur des ponts et chaussées à Liége, pour son livre intitulé : *Les fondations à l'air comprimé sans incorporation de fers dans les maçonneries, et leur application à la reconstruction de la passe navigable du barrage de rivière.*

ÉLECTIONS.

Depuis ses dernières élections, la Classe a perdu un de ses membres titulaires, M. Henri Maus, et cinq de ses associés : sir Richard Owen, Alph. de Candolle, Jacques Moleschott, Dionys Stur et John Tyndall.

Ont été élus, dans la section des sciences mathématiques et physiques :

Membre titulaire, sauf approbation royale : M. H. Valérius, correspondant.

Correspondant : M. Maurice Delacre, professeur à l'Université de Gand.

Dans la section des sciences naturelles :

Associés : MM. O.-C. Marsh, professeur de paléontologie au Yale College de New Haven (États-Unis; Jules von Sachs, professeur à l'Université de Wurtzbourg, et Th.-W. Engelmann, professeur à l'Universilé d'Utrecht.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Lavaleye (*Émile de*). Essais et Études, première série, 1861-1875. Gand, 1894; vol. in-8°.

Brialmont. Discours prononcé à l'inauguration du monument élevé au lieutenant général Liagre, à l'École militaire, le 28 novembre 1893. 4 pages in-folio.

Errera (*Léo*). Les juifs russes. Extermination ou émancipation, avec une lettre-préface de Th. Mommsen. Bruxelles, 1893; gr. in-8° (184 p.).

Monchamp (*Georges*). Rapport historique lu au cinquantenaire du petit séminaire de Saint-Trond. Liége, 1893; in-8° (81 p.).

— Un correspondant belge de Descartes : le Père François Fournet, S. J. Bruxelles, extr. in-8° (4 p.).

Harroy (*E.*) et *Ronvaux* (*L.*). Freya, poème lyrique. Namur, 1887; in-12. (77 p.).

Harroy (*E.*). Cromlechs et Dolmens de Belgique. Notes de préhistoire. Namur, 1893; in-8° (181 pages, 1 plan).

— Les Éburons à Limbourg : le véritable Aduatuca Castellum de César. Namur, 1889; in-8° (108 p.).

Picard (*Edmond*). Scènes de la vie judiciaire. Bruxelles, 1893; pet. in-8°.

Gamond (*de*). De la revision constitutionnelle. Discours prononcé le 2 octobre 1893 à la Cour d'appel de Gand. Gand, 1893; in-8° (27 p.).

Hublard (*Émile*). De l'utilité des collections d'histoire naturelle régionale. Mons, 1893; in-8° (27 p.).

Matthieu (*Ernest*). Un artiste brainois : André Du Broecq, horloger. Louvain. 1892; extr. in-8° (7 p.).

Peeters (*le Dr L.*). De l'application de la suggestion hypnotique à la pédagogie. Bruxelles, 1893; in-8° (12 p.).

Laer (*Van*). Sur quelques modifications apportées à la technique de M. Hansen, pour l'obtention de cultures pures de saccharomyces et d'autres micro-organismes analogues. Paris, 1893; extr. in-8° (13 p.).

Becquet (*Alfr.*). Les grands domaines et les villas de l'Entre-Sambre-et-Meuse, sous l'Empire romain. Namur, 1893; extr. in-8° (18 p.).

— Les bagues franques et mérovingiennes du Musée de Namur. Namur, 1893; extr. in-8° (32 p.).

Otlet (*Paul*). Les sentences indéterminées et la législation belge. Bruxelles, 1893; in-8° (21 p.).

Grétry. Œuvres : 15e livraison : Colinette à la cour, comédie lyrique en trois actes. 1893; in-4°.

Lemaitre (*Alexis*). Roses et violettes. Intimités (1840 à 187...). Namur, 1894; pet. in-8°.

Villermont (*la comtesse Marie de*). Histoire de la coiffure féminine. Bruxelles, 1891; vol. gr. in-8° (822 p.).

Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics. — Rapport sur la situation des sociétés de secours mutuels, pendant les années 1888-90. Bruxelles, 1893; gr. in-8°. — Bulletin pour 1892-93. In-8°.

Ministère de l'Intérieur. — Bulletin, 1892-93; in-8°.

La Cellule, recueil de cytologie et d'histologie générale, tome IX, 2d fasc. Louvain, 1893; gr. in-8°.

Charleroi. *Société paléontologique et archéologique.* Documents et Rapports, tome XIX, 1re livr. 1893; in-8°.

Gand. *Kon. Vlaamsche Academie voor taal- en letterkunde.* Verslagen en mededeelingen, 1893. In-8°.

Liége. *Bulletin de Folklore*, 1892, 2e semestre; 1893, tome II, 2d fasc. In-8°.

—

ALLEMAGNE ET AUTRICHE-HONGRIE.

Kükenthal (*Willy*). Vergleichend-anatomische und entwickelungsgeschihtliche Untersuchungen an Walthieren, Theil II. 1893; vol. in-4°

Weyr (*Emil*). Ueber abgeleitete J^n_{n-1} auf Trägern vom geschlechte Eins. Vienne, 1892; extr. in-8° (14 p.).

— Ueber Vervollständigung von Involutionen auf Trägern vom geschlechte Eins, und über Steiner'sche Polygone, 1. und 2. Mittheilung. Vienne, 1892-93; 2 extr. in-8° (27-47 p.).

BERLIN. *K. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte*, 1892-93. In-8°

BRESLAU. *Gesellschaft für vaterländische Cultur*. 70 Jahresbericht mit Ergänzungsheft, 1893; 2 vol. in-8°.

FRIBOURG-EN-BRISGAU. *Naturforschende Gesellschaft* Berichte, Band XVII, 1. und 2. Heft 1893; in-8°.

GORLITZ. *Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften*. Neues Magazin, 39. Band. 1893; in-8°.

GRATZ. *Naturwissenschaftlicher Verein*. Mittheilungen, 1892. In-8°.

HALLE. *Verein für Erdkunde*. Mitteilungen, 1893. In-8°.

MUNICH. *Akademie der Wissenschaften*. Abhandlungen und Sitzungsberichte, 1892-93. — Gedächtnisrede auf Karl Nägeli (K. Goebel). Erkennen, Erleben, Erschliessen, Festrede (Carrière).

RATISBONNE. *Historischer Verein*. Verhandlungen, 45. Band. 1893; in-8°.

THORN. *Coppernicus-Verein für Wissenschaft*. Mitteilungen, Heft VIII. 1893; in-8°.

VIENNE. *K.k. Akademie der Wissenschaften*. Anzeiger, 1893. In-8°.

—

Amérique.

Very (*Frank-W.*). The hail storm of may, 20, 1893. In-8° (12 p.).

Austin. *Texas Academy of Science.* Transactions, vol I, number 2. 1893; in-8°.

Washington. *National Academy of sciences.* Report for 1892. 1893; in-8°.

Washington. *War-department.* Report of the surgeon-general of the army, 1893; in-8°.

Washington. *Department of agriculture.* Certain climatic features of the two Dakotas (John Finley). 1893; vol. in-4°.

—

France

Oppert (*Jules*). Adad-Nirar, roi d'Ellassar. Paris, 1893; extr. in-8° (19 p.).

— Les inscriptions du Pseudo-Smerdis et de l'usurpateur Nidintabel, fixant le calendrier perse. Leyde, 1893; extr. in-8° (14 p.).

Rey-Pailhade (*J. de*). Essai sur l'unification internationale de l'heure. Toulouse, 1893; in-8° (35 p.).

Pascaud (*Henri*). Le domicile de secours à l'étranger et en France. 1893. In-8° (22 p.).

Chavée-Leroy. La fermentation, étude mise à la portée des viticulteurs. Bordeaux, 1893; in-8° (64 p.).

De Backer (*Louis*). Louis XIV, socialiste. Beauvais, 1893; in-8° (8 p.).

Foucart (*Paul*). Isaac et Jacques Lemaire. Valenciennes, 1892; in-8 (14 p.).

Nancy. *Académie de Stanislas.* Mémoires, 5e série, t. X. 1893; in-8°.

Paris. *Académie de médecine.* Bulletin, 1893. In-8°.

Institut de France. Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences et de l'Académie des inscriptions, 1893.

—

Grande-Bretagne et Irlande.

Casey (*John*). A sequel to the first six books of the element of Euclid, containing an easy introduction to modern geometry, with numerous exercices. Edited by Patrick A. E. Dowling. Dublin, 1892; pet. in-8° (302 p.).

— A treatise of the analytical geometry of the point, line, circle and conic sections; Second edition by P. Dowling. Dublin, 1893; vol. in-8° (564 p.).

Anderson (*William*). The interdependence of abstract science and engineering. Londres, 1893; in-8° (32 p.).

Londres. *Linnean Society.* Zoology : Journal, n°s 152-4: Transaction, vol, V, pars 8-10. Botany : Journal, n°s 202-204; Transactions, vol. III, 8.

Londres. *Royal Society.* Proceedings, n°s 317-327. Transactions, vol. 183, A and B. 1893.

—

Italie.

Guccia (*G. B.*). Una definizione sintetica delle curve polari. Palerme, 1893; extr. in-8° (10 p.).

— Ricerche sui sistemi lineari di curve algebriche piane, dotali di singolarità ordinarie. Palerme, 1893; extr. in-8° (62. p.).

Vincenti (*Giuseppe*). Biographia del professore cavaliere Antonio Michela, seguita da alcune considerazioni relative alla invenzione del suo sistema fonografico universale a mano, e da una monografia sulla sua machina stenofonografica. Ivrée, 1887; in-8° (55 p.).

Vincenti (*Guiseppe*). La fonografia universale Michela e la fonotelegrafia universale Vincenti. Turin, 1893; in-4° (40 p.).

Naples. *Zoologische Station.* Zoologischer Jahresbericht, 1892. Berlin, 1893; vol. in-8°.

Pays divers.

Ferron (*Eug.*). Mémoire analytique sur les divers systèmes suivis pour établir les équations fondementales de la théorie de la lumière. Luxembourg, 1893; in-8° (80-xiv p., pl.).

Blok (*P.-J.*). Geschiedenis van het nederlaandsche volk, deel II. Groningue, 1893; vol. in-8°.

Lie (*Sophus*). Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, V, 4, VI, 1.

Luxembourg. *Institut grand-ducal.* Publications de la section des sciences naturelles et mathématiques, tome XXII, 1893; in-8°.

Bale. *Naturforschende Gesellschaft.* Verhandlungen der Versammlung von 1892. In-8°.

— Nouveaux mémoires, vol. XXXIII, 1re liv. 1893; in-4°.

Berne. *Naturforschende Gesellschaft.* Mittheilungen, 1892. In-8°.

Christiania. Meteorologisches Institut. Jahrbuch, 1891. In-4°.

— *Physiographiske Forening.* Nyt Magazin, Bind XXXIII; 1-3 Hefte. 1893; in-8°.

Stockholm. *Académie royale des sciences.* Projet de mesure d'un arc du méridien de 4°20′, au Spitzberg (P. Rosén). 1893; in-8° (31 p.).

— Bihang till Handlingar, Bandet XVIII. 1893; in-8°.

Saint-Pétersbourg. *Commission impériale archéologique.* Comptes rendus pour les années 1882-1890. (Avec un atlas). Matériaux pour servir à l'archéologie de la Russie, nos 4 12. In-4°.

L'Académie a reçu en outre, pendant l'année 1893, les publications des Sociétés savantes et les Recueils dont les noms suivent :

Anvers. *Académie d'archéologie. — Société royale de géographie. — Société de médecine. — Société de pharmacie.*

Bruges. *Société d'émulation.*

Bruxelles. *Académie royale de médecine. — Analecta Bollandiana. — Annales de médecine vétérinaire. — Annales des travaux publics. — Bulletin de statistique démographique et sanitaire* (Dr Janssens). — *Association belge de photographie. — Bibliographie de la Belgique. — Ciel et Terre. — Commission royale d'histoire. — Commissions royales d'art et d'archéologie. — Institut de droit international et de législation comparée. — Moniteur belge. — Moniteur industriel belge. — Observatoire royal. — Presse médicale belge. — Recueil consulaire. — Revue sociale et politique. — Revue bibliographique belge. — Sociétés : d'Agriculture, d'Anthropologie, d'Architecture, royale de Botanique, d'Électriciens, Entomologique, de Géologie et d'Hydrologie, royale belge de Géographie, royale Malacologique, de Microscopie, royale de Médecine publique, royale de Numismatique, royale de Pharmacie, des Sciences médicales et naturelles, Scientifique*

Charleroi. *Société paléontologique et archéologique.*

Enghien. *Cercle archéologique.*

Gand. *Le Drapeau. — Messager des sciences historiques. — Revue de l'instruction publique. — Société de médecine.*

Gembloux. *Association des anciens élèves de l'Institut agricole.*

Huy. *Cercle des sciences.*

Liége. *Écho vétérinaire. — Institut archéologique. — Société géologique de Belgique. — Société médico-chirurgicale. — Wallonia.*

Louvain. *Le Muséon.*

Namur. *Société archéologique.*

Nivelles. *Société archéologique.*
Saint-Nicolas. *Cercle archéologique.*

Berlin. *Deutsche chemische Gesellschaft. — Geologische Gesellschaft. — Gesellschaft für Erkunde. — Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. — Meteorologisches Institut.*
Bonn. *Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Wesphalens.*
Budapest. *Institut de géologie. — Académie des sciences.*
Cracovie. *Académie des sciences.*
Francfort-sur-Oder. *Societatæ litteræ.*
Gotha. *Geographische Anstalt.*
Halle. *Naturwiss. Verein für Sachsen und Thüringen.*
Heidelberg. *Universität.*
Iéna. *Médizinich-naturwissenschaftliche Geselschaft.*
Leipzig. *Archiv der Mathematik und Physik. — Astronomische Gesellschaft. — Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie — Kön. Gesellschaft der Wissenschaften. — Zoologischer Anzeiger.*
Marbourg. *Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. — Universität.*
Prague. *Société mathématique.*
Strasbourg. *Société des sciences, agriculture et arts.*
Vienne. *Anthropologische Gesellschaft. — Kais. Geologische Reichsanstalt. — Kais. Naturhistorisches Hofmuseum.*
Wurzbourg. *Physikal.-medizinische Gesellschaft.*

Albany. *New-York State Library.*
Baltimore. *John Hopkins University*
Buenos-Ayres. *Sociedad cientifica Argentina. — Bulletin mensuel de statistique municipale.*
Cambridge. *Museum of comparative zoölogy.*
Chicago. *Kenwood Observatory.*
Mexico. *Sociedad « Antonio Alzate ».*

Montevideo. *Universidad.*

New-Haven. *Journal of sciences and arts.*

New-York. *Geographical Society. — Academy of sciences.*

Philadelphie. *Franklin Institute. — The american naturalist. — Philosophical Society.*

Rio de Janeiro. *Sociedade de geographia.*

Washington. *Department of agriculture. — U. S. national museum.*

Copenhague. *Société royale des sciences. — Société des antiquaires.*

Madrid. *Sociedad geografica. — Real Academia de la historia.*

Manila. *Observatorio meteorologico.*

Amiens. *Société industrielle.*

Caen. *Société linnéenne. — Faculté des sciences.*

Lille. *Société géologique du Nord. — Société des architectes.*

Marseille. *Société scientifique industrielle.*

Paris. *L'Astronomie* (Flammarion). — *École normale supérieure. — École nationale des chartes. — Journal de l'agriculture. — Journal des savants. — Le Cosmos. — La Nature. — Le Progrès médical. — Le Polybiblion. — Moniteur scientifique. — Revue britannique, — Revue des questions historiques. — Revue générale des sciences pures et appliquées. — Revue politique et littéraire. — Revue scientifique. — Revue de la science nouvelle. — L'Électricien, revue internationale de l'électricité. — Semaine des constructeurs. — Sociétés : nationale d'agriculture, d'anthropologie, de biologie, chimique, géologique, de géographie, mathématique, météorologique, philomatique.*

Adelaïde. *Royal Society of South Australia.*

Birmingham. *Philosophical Society.*

Calcutta. *Asiatic Society of Bengal. — Meteorological Department. — Geological survey.*

Cambridge. *Philosophical Society.*

Dublin. *Royal Irish Academy.*

Édimbourg. *Geological Society.* — *Royal Society.*

Londres. *Anthropological Institute.* — *Royal Astronomical Society.* — *Chemical Society.* — *Royal Geographical Society* — *Geological Society.* — *Institution of mechanical engineers.* — *Royal Institut of british architects.* — *Institute of civil engineers.* — *Royal Institution of Great Britain.* — *Mathematical Society.* — *Meteorological Society.* — *Royal Microscopical Society.* — *Nature.* — *Numismatic Society.* — *Royal Statistical Society.* — *Zoological Society.*

Manchester. *Philosophical and literary Society.*

Montréal. *Natural history Society.*

Newcastle-upon-Tyne. *Institute of mining and mechanical engineers.*

Sydney. *Linneun Society.* — *Department of mines.* — *Government statistician's Office.*

Toronto. *Canadian Institute.*

Florence. *Biblioteca nazionale centrale.* — *Società entomologica italiana.* — *Rivista scientifico-industriale.*

Milan. *Società di scienze naturali.* — *Il nuovo Risorgimento.* — *Reale Instituto di scienze e lettere.*

Modène. *Società dei naturalisti.*

Naples. *Società Reale.*

Padoue. *Società veneto-trentina di scienze naturali.*

Palerme. *Circolo giuridico.* — *Circolo matematico.*

Pise. *Società toscana di scienze naturali.*

Rome. *Reale Academia dei Lincei.* — *Academia pontificia de nuovi Lincei.* — *Biblioteca nazionale centrale Vittorio Emanuele.* — *Comitato di artigliera e genio.* — *Ministerio dei lavori pubblici.* — *Rassegna delle scienze geologiche.* — *Società per gli studi zoologiche.*

Turin. *Academia reale delle scienze.*

Batavia. *Genootschap van kunsten en wetenschappen.*

Delft. *École polytechnique.*

Harlem. *Société hollandaise des sciences.*

La Haye. *Instituut voor... volkenkunde.*

Leyde. *Maatschappij der Nederlandsche letterkunde.*

Coïmbre. *Jornal mathematicas* (Teixeïra).

Bucharest. *Institut météorologique. — Société des sciences physiques.*

Jassy. *Société scientifique et littéraire*

Kazan. *Université impériale.*

Moscou. *Société impériale des naturalistes.*

Saint-Pétersbourg. *Archives des sciences biologiques. — Jardin impérial de botanique. — Société impériale de géographie. — Société de chimie. — Comité géologique.*

Belgrade. *Académie des sciences.*

Christiania. *Société des sciences.*

Stockholm. *Nordiskt medicinsk Arkiv. — Acta mathematica. — Société des antiquaires.*

Berne. *Le droit d'auteur.*

Genève. *Archives des sciences physiques et naturelles. — Société de géographie.*

Lausanne. *Société vaudoise des sciences naturelles.*

Zurich. *Naturforschende Gesellschaft. — Astronomische Mittheilungen* (Wolf.)

Alexandrie. *Institut égyptien.*

Le Caire. *Société khédiviale de géographie.*

Tokyo. *Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. — Imperial University.*

TABLES ALPHABÉTIQUES

DU TOME VINGT-SIXIÈME DE LA TROISIÈME SÉRIE.

1893.

TABLE DES AUTEURS.

A

Albert Ier de Monaco (*Le prince*). Hommage d'ouvrage, 247.

Albert (*Isidore*). Lauréat du concours des cantates, 366, 417.

American philosophical Society. Envoie le programme du prix Henry Phillips, 664.

Anonyme. Mémoire de concours sur les éléments géométriques fondamentaux (rapport de MM. De Tilly, Mansion et Le Paige), 709, 710.

B

Bambeke (*Ch. Van*). Les matériaux de l'organisme humain, 733. Hommage d'ouvrages, 2, 170. — Rapports : voir *Francotte* (*P.*), *Pelseneer* (*P.*).

Bastelaer (*René Van*). Mémoire couronné sur le rôle de la gravure en taille-douce (rapports de MM. Demannez, Markelbach et Hymans), 371, 378, 379; proclamé lauréat, 396, 415; remercie, 548.

Beaupain (*J.*). Sur quelques produits indéfinis (*Mém. couronné* in-4°, t. LIII), 171, 255; rapports de MM. Catalan, Mansion et Le Paige, 249, 252, 255. Dépose un pli cacheté, 707.

Beneden (*Éd. Van*). Rapports : voir *Chapeaux* (*M.*), *Francotte* (*P.*), *Pelseneer* (*P.*).

Beneden (*P.-J. Van*). Un mot sur le Squale Pèlerin, 33. Membre de la Commission des finances, 564.
Benoît (*P.*). Rapport : voir *Duyse* (*Flor. Van*).
Bequet (*Alfr.*). Hommage d'ouvrage, 663.
Bergé (*Albert*). Dépose un pli cacheté, 247.
Bertolotti (*Ant.*). Décès, 367.
Blok (*P.-J.*). Hommage d'ouvrage (Geschiedenis van het nederlandsche volk, t. II), 663; avec note par P. Fredericq, 665.
Body (*Michel*). Dépose un billet cacheté, 247.
Bommer (*Ch.*). Sclerotes et cordons mycéliens, 707.
Bormans (*Stan.*). Membre de la Commission des finances, 666.
Bouglon (*R. de*). Hommage d'ouvrage, 274.
Brialmont (*Alexis*). Discours prononcé aux funérailles de H. Maus, 173; accepte de rédiger pour l'*Annuaire* la notice du défunt, 170. Hommage d'ouvrage (discours prononcé à l'inauguration du monument élevé au lieutenant général Liagre), 562. Réélu membre de la Commission spéciale des finances, 564.
Briart (*Alph.*). Hommage d'ouvrage, 2. — Rapport : voir *Christophe* (*P.*).
Briquet (*John*). Hommage d'ouvrages, 3.
Brunner (*H.*). Remercie pour son élection et pour son diplôme, 108.
Buschmann (*Paul*). Mémoire couronné sur le rôle de la gravure en taille-douce (rapports de MM. Demannez, Markelbach et Hymans), 371, 378, 379; proclamé lauréat, 396, 415; remercie, 548.

C

Candèze (*Ern.*). Rapport : voir *Meunier* (*F.*).
Casey (Feu *John*). Voir *Dowling* (*Patrick*) et *Neuberg* (*J.*).
Catalan (*Eug.*). Remarques sur la théorie des nombres et sur les fractions continues (*Mémoires* in-4°, t. LII), 258. — Rapport : voir *Beaupain* (*J.*).
Cercle archéologique du Pays de Waes. Lettre relative à la reproduction de la grande carte d'Europe de Mercator (1592), 272; lecture du rapport de MM. Wauters et Vander Haeghen, 547.
Cesàro (*G.*). Sur une méthode simple pour mesurer le retard des minéraux en lames minces, 208; rapport de MM. de la Vallée Poussin et Renard, 177, 180. Formation de l'opale noble par l'action de l'acide hydrofluosilicique, 721; rapport de MM. de la Vallée Poussin et Spring, 707, 709.

Chapeaux (*Marcellin*). Sur la nutrition des Échinodermes, 227; rapport de MM. Éd. Van Beneden et Plateau, 180, 182.
Chavée-Leroy. La température du moût de vin pendant la fermentation, 563.
Chestret de Haneffe (*Le baron J. de*). Hommage d'ouvrage, 274.
Christophe (*P.*). Prix Ch. Lemaire pour son ouvrage sur les fondations à l'air comprimé (rapport de MM. Van der Mensbrugghe, Briart et De Heen), 717; proclamé lauréat, 775.
Comité géologique de Saint-Pétersbourg. Hommage d'ouvrage, 171.
Crépin (*Fr.*). Membre de la Commission des finances, 564.
Cutsem (*Henri Van*). Don de *mille francs* à la Caisse centrale des artistes, 156.

D

Daneau (*Nicolas*). Lauréat (mention honorable) du grand concours de composition musicale de 1893, 367, 418.
De Backer (*Louis*). Hommage d'ouvrage, 108.
Defrecheux (*Joseph*). Hommage d'ouvrage, 171.
De Heen (*P.*). Rapport : voir *Christophe* (*P.*).
Delaborde (*Le comte Henri*). Hommage d'ouvrage, 549.
Delacre (*Maurice*). Action du zinc-éthyle sur le benzile, 268. Action de la chaleur sur la dypnone, 534; rapports de MM. L. Henry et Spring, 255, 257, 461, 462. Nouvelle synthèse graduelle de la benzine, 563. Élu correspondant, 775.
Delaey (*C.-H.*). Projets de prise d'eaux potable et industrielle et de ports de mer belges, 172; avis de M. De Tilly, 248; dépôt de cette note et de diverses autres aux archives, 248, 707.
De la Royère (*W.*). Sur de nouveaux procédés permettant de déceler les huiles végétales et animales, 654; rapport de MM. Henry et Spring, 571, 572.
de la Vallée Poussin (*Ch.*). Rapport : voir *Cesàro* (*G.*).
de la Vallée Poussin (*Ch.*) fils. Hommage d'ouvrage, 247.
Delbœuf (*J.*). Hommage d'ouvrages, 2, 246.
Demannez (*J.*). Membre de la Commission des finances, 705. — Rapport : voir *Bastelaer* (*R. Van*) et *Buschmann* (*P.*).
De Quéker (*Ch.*). Des grèves en Amérique. Leurs causes et leurs résultats les plus récents, 144.
Deruyts (*F.*). Sur les groupes d'éléments neutres communs à deux évolutions quelconques, 232; rapport de M. Le Paige, 182. Sur les

groupes d'éléments neutres communs à un nombre quelconque d'involutions, 248.

Deruyts (*J.*). Sur une propriété des fonctions invariantes, 258.

De Smerck (*J.-B.*). Lauréat du concours des cantates, 366, 417. Lady Macbeth (poème couronné), 419; traduction par Emm. Hiel, 431.

Detroz. Hommage d'ouvrage, 545.

De Vooght (*Louis*). Lauréat (mention honorable) du grand concours d'architecture de 1893, 240, 417.

Doneux (*A.*). Hommage d'ouvrage, 247.

Donny (*Lucien*). Sur un cas de germination parasitaire chez les graminées, 248; remis en possession de son manuscrit, 455.

Dowling (*Patrick*). Hommage d'ouvrage (A sequel to Euclid.-Analytical geometry; by J. Casey). Nouvelles éditions, 563; note sur ces volumes par P. Mansion, 564.

Dupont (*Éd.*). Rapport : voir *Meunier* (*F.*).

Duyse (*Flor. Van*). Mémoire couronné sur l'histoire de la chanson mondaine française et flamande, depuis le XI^e^ siècle (rapports de MM. Huberti, Gevaert et Benoit), 397, 398; proclamé lauréat, 415; remercie, 548.

E

Eekhoud (*Georges*). Prix quinquennal de littérature française (neuvième période), 272; proclamé lauréat, 416.

Engelmann (*Th. W.*). Élu associé, 775.

Errera (*L.*). Sur le « pain du ciel » provenant du Diarbékir, 83. Hommage d'ouvrage, 562.

F

Félix (*Jules*). Hommage d'ouvrage, 247.

Ferron (*Eug.*). Hommage d'ouvrage, 454.

Folie (*F.*). Revendication de priorité, 24. Détermination de la constante de l'aberration, de la parallaxe de la polaire, de la vitesse du système solaire et des constantes de la nutation diurne, au moyen des observations de latitude de Gyldén et de Peters à Poulkova, 183. Recherche correcte de la constante de l'aberration par des observations dans le premier vertical, 194. Essai sur les variations de latitude, 577. Bolides remarquables dans la nuit du 6 au 7 novembre 1893, 614. Hommage d'ouvrage, 170.

Fraikin (*Ch.-A.*). Décès, 695. Discours prononcé à ses funérailles par le chevalier Edm. Marchal, 696.
Francotte (*P.*). Hommage d'ouvrage, 171. Sur l'œil pariétal, la paraphyse de Selenka et les plexus choroïdes du troisième ventricule, 171; rapport de MM. Éd. Van Beneden et Van Bambeke, 457, 461, 565. Quelques essais d'embryologie pathologique expérimentale, 563.
Frederichs (*Jules*). Hommage d'ouvrages (Bataille des Éperons d'or. — Cri de guerre des Matines brugeoises), 274; note par P. Fredericq, 277.
Fredericq (*Léon*). L'autotomie ou la mutilation active dans le règne animal, 758.
Fredericq (*P.*). Notes bibliographiques : voir *Blok* (*P.-J.*), *Frederichs J.*), *Pirenne* (*H.*).
Frère-Orban (*W.*). Hommage d'ouvrage, 108.

G

Gailhabaud (*Jules*). Décès, 367.
Gamond (*de*). Hommage d'ouvrage, 664.
Geleyn (*Jos.*). Lauréat du concours de gravure en médaille, 403, 416.
Génard (*P.*). Sur un portrait du musée d'Anvers, 549.
Gevaert (*F.-A.*). Mort de son fils Paul (condoléances), 239; remercie, 366. Hommage de l'*Annuaire* du Conservatoire, 371. — Rapport : voir *Duyse* (*Flor. Van*).
Gillet (*C.*). Constitution du camphre et de ses dérivés, 563.
Gilson (*P.*). Premier envoi réglementaire, 367.
Giron (*Alfred*). Notice sur Ch. Faider pour l'*Annuaire* de 1894, 544.
Gluge (*Théoph.*). Membre de la Commission des finances, 564.
Goblet d'Alviella (*Le comte Eug.*). Rapport : voir *Harlez* (*de*).
Goeij (*Roger de*). Hommage d'ouvrages, 237, 274.
Gounod (*Ch.*). Décès, 370.
Graftiau (*J.*). Hommage d'ouvrage, 247.

H

Haneuse (*L.*). Hommage d'ouvrage, 108.
Harlez (*Le chevalier Ch. de*). La religion et les cérémonies impériales de la Chine moderne (imprimé dans le tome LII des *Mém.* in-4°), 237;

lecture des rapports de MM. Le Roy, Willems et le comte Goblet d'Alviella, 278. — Note bibliographique : voir *Scerbo* (*F.*). — Hommage d'ouvrages, 237, 274, 545.
Harroy (*E.*). Hommage d'ouvrages, 663.
Hecq (*Gaëtan*). Hommage d'ouvrage, 237.
Henrard (*P.*). Membre de la Commission des finances, 666.
Henry (*Louis*). Recherches sur les dérivés monocarbonés, 200, 615. — Rapports : voir *Delacre* (*M.*), *De la Royère* (*W.*), *Sonay* (*A. De*), *Swarts* (*F.*), *Vogel* (*E.*).
Hiel (*Emm.*). Traduction de la cantate *Lady Macbeth*, 431.
Houwaert (*J.-B.*). Voir *O. Van den Daele*.
Huberti (*Gust.*). Rapport : voir *Duyse* (*Flor. Van*).
Hublard (*Émile*). Hommage d'ouvrage, 563.
Hymans (*H.*). Rapport : voir *Bastelaer* (*R. Van*) et *Buschmann* (*P.*).

I

Institut royal des sciences, des lettres et des arts de Venise. Adresse le programme de ses concours, 2.

J

Jonghe (*Le vicomte B. de*). Hommage d'ouvrages, 545.
Jouveneau (*A.*). Phénomène optique nouveau que l'on doit observer si l'éther ne participe pas au mouvement de la Terre, 171; dépôt aux archives avec le rapport de M. Lagrange, 565.

K

Kockerols (*Ad.*). Premier rapport, 368.
Kurth (*God.*). La frontière linguistique en Belgique et dans le nord de la France (revision de la seconde partie), 546.

L

Laer (*J. Van*). Hommage d'ouvrage, 563.
Lagasse (*Ch.*). Hommage d'ouvrage, 247.

Lagrange (*Ch.*). Rapports : voir *Jouveneau* (*A.*), *Ronkar* (*Ém.*).
Lambot (*Émile*). Lauréat (mention honorable) du grand concours d'architecture de 1893, 240, 417.
Lancaster (*Alb.*). Hommage d'ouvrage, 3.
Laveleye (*Mme veuve E. de*). Hommage d'ouvrage, 663.
Lavisse (*Ern.*). Remercie pour son élection et pour son diplôme, 108. Hommage d'ouvrage, 108.
Leemans (*Conrad*). Son décès, 544.
Lemaître (*Alexis*). Hommage d'ouvrage, 664.
Le Paige (*Ch.*). Rapports : voir *Anonyme*, *Beaupain* (*J.*), *Deruyts* (*F.*), *Servais* (*Clém.*).
Le Roy (*Alph.*). Rapport : voir *Harlez* (*de*).
Lethierry (*L.*). Hommage d'ouvrage, 454.
Liagre (Feu *J.-B.-J.*). Inauguration de son monument, 562.
Lobatchewsky (*Nicolas*). Centième anniversaire de naissance, 455.
Lübke (*Wilhem*). Décès, 367.
Lunssens (*J.-M.*). Lauréat (premier second prix) du grand concours de composition musicale de 1893, 367, 418.

M

Manelli (*Ant.*). Hommage d'ouvrage, 3.
Mansion (*P.*). Rapport : voir *Anonyme*, *Beaupain* (*J.*). — Note bibliographique : voir *Dowling* (*Patrick*) et *Neuberg* (*J.*).
Marchal (*Le chevalier Edm.*) Présente le deuxième fascicule du tome XII de la *Biographie nationale*, 545. Discours prononcé aux funérailles de Ch.-A. Fraikin, 696. — Note bibliographique. Voir *Villermont* (*Comtesse Marie de*).
Markelbach (*Alex.*). Rapport : voir *Bastelaer* (*R. Van*) et *Buschmann* (*P.*).
Marsh (*O.-C.*). Élu associé, 775.
Martens (*Fréd. de*). Remercie pour son élection et pour son diplôme, 108.
Masius (*J.-B.*). Rapport : voir *Metzler* (*J.-P.*).
Matthieu (*Ern.*). Hommage d'ouvrage, 664.
Maus (*H.*). Décès, 170; discours prononcé à ses funérailles par le général Brialmont qui est également chargé de rédiger pour l'*Annuaire* la notice du défunt, 173.

Mertens (*Franç.*). Second prix du grand concours d'architecture de 1893, 240, 417.
Mesdach de ter Kiele (*Ch.-J.*). Hommage d'ouvrage, 274.
Metzler J.-P.). Le choléra, le mal de mer et l'hypocondrie (lecture du rapport de MM. Masius et C. Vanlair), 455.
Meunier (*Fernand*). Contribution à la faune des diptères fossiles de l'ambre tertiaire (dépôt aux archives), 248, 576; rapports de MM. Dupont et Candèze, 572, 574.
Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics. Envoi d'ouvrages, 246, 663.
Ministre de la Guerre. Envoi d'un exemplaire du plan de Bruxelles, 170.
Ministre de la Justice. Envoi d'ouvrage, 273.
Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique. Envoi d'ouvrages, 170, 236, 246, 273, 454, 545, 562, 662, 696.
Ministre des Affaires étrangères. Envoi d'ouvrage, 237.
Mommsen (*Théodore*). Son cinquantième anniversaire de doctorat (liste de souscription), 237.
Monchamp (*G.*). Hommage d'ouvrage, 663. — Note bibliographique : voir *Sociétés de littérature française et de littérature flamande du petit séminaire de Saint-Trond*.
Mortelmans (*Louis-Ch.-Ant.*). Premier prix du grand concours de composition musicale de 1893, 367, 418; exécution de sa cantate *Lady Macbeth*, 418.
Mourlon (*M.*). Membre de la Commission des finances, 564.

N

Nadaillac (*Le marquis de*). Hommage d'ouvrage, 108.
Neuberg (*J.*). Hommage d'ouvrages (A sequel to Euclid.-Analytical geometry; by J. Casey). Nouvelles éditions, 563; note par P. Mansion, 564. — Rapport : voir *Servais* (*Clém.*).

O

Oppert (*Jules*). Hommage d'ouvrages, 663.
Otlet (*P.*). Hommage d'ouvrage, 664.

P

Pagart d'Hermansart. Hommage d'ouvrage, 274.
Pascaud (*H.*). Hommage d'ouvrage, 663.
Pauli (*Adolphe*). Membre de la Commission des finances, 705.
Peeters (*L.*). Hommage d'ouvrage, 663.
Pelseneer (*Paul*). Mémoire couronné sur divers Opisthobranches (rapports de MM. Éd. Van Beneden, Plateau et Van Bambeke), 711, 716, 717; proclamé lauréat, 774.
Petermann (*A.*). Hommage d'ouvrage, 247.
Philippe de Saxe-Cobourg et *Gotha* (*S. A. R. le prince*). Hommage d'ouvrages, 274.
Piot (*Ch.*). Hommage du tome X de la Correspondance du Cardinal de Granvelle, avec note bibliographique, 274. Membre de la Commission des finances, 666.
Pirenne (*H.*). Hommage d'ouvrage (Bibliographie de l'Histoire de Belgique) avec note par P. Fredericq, 108, 109.
Plateau (*F.*). Rapports : voir *Chapeaux* (*M.*), *Pelseneer* (*P.*).
Pregaldino (*Pierre*). Hommage d'ouvrage, 171.
Putsage (*Jules*). Hommage d'ouvrage, 237.

R

Remy (*L.*). Hommage d'ouvrage, 247.
Renard (*A.*). Rapport : voir *Cesàro* (*G.*).
Rey-Pailhade (*J. de*). Hommage d'ouvrage, 563.
Robie (*Jean*). Membre de la Commission des finances, 705.
Robyns (*F.-A.*). Remercie comme lauréat du concours Guinard, 2, 108. Hommage d'ouvrage, 563, 664.
Rombaux (*Égide*). Premier rapport et premier envoi réglementaire, 156, 240; lecture de l'appréciation de la section de sculpture, 368; second rapport, 368.
Ronkar (*E.*). Sur la propagation de la chaleur dans les milieux résistants (rapport de MM. Ch. Lagrange et De Tilly), 4, 17. Hommage d'ouvrage, 170.
Rooses (*Max.*). Notice sur Ch. Verlat pour l'*Annuaire* de 1894, 367.

S

Sachs (*Jules von*). Élu associé, 775.
Samuel (*Ad.*). L'art libre et l'enseignement de la musique, 405. Membre de la Commission des finances, 705.
Scerbo (*Francesco*). Hommage de divers opuscules de philologie et de linguistique avec note par le chevalier Ch. de Harlez, 237, 238.
Selys Longchamps (*Le baron Edm. de*). Sur l'acclimatation de deux espèces de Tetras en Belgique, 72.
Servais (*Clém.*). Sur les cubiques gauches (*Mémoires* in-8°), 3, 457; rapport de MM. Le Paige et Neuberg, 456. Sur les sphères bitangentes à une surface de second degré, 91; rapports de MM. Le Paige et Neuberg, 18, 21.
Severin (*G.*). Hommage d'ouvrage, 454.
Sleeckx (*D.*). Rapport : voir *Veerdeghem* (*F. Van*) en *Van den Daele*.
Slingeneyer (*Ern.*). Membre de la Commission des finances, 705.
Sociétés de littérature française et de littérature flamande du petit séminaire de Saint-Trond. Hommage d'ouvrages avec note par G. Mongeham, 545, 546.
Société hollandaise des sciences à Harlem. Adresse le programme de ses concours pour les années 1894 et 1895, 171.
Société industrielle d'Amiens. Adresse le programme de ses questions de concours, 247.
Sonay (*A. De*). Sur l'ordre de substitution de l'hydrogène par le chlore dans l'oxyde de méthyle et le méthylal, 629; rapport de MM. Henry et Spring, 565, 570.
Spring (*W.*). Rapports : voir *Cesàro* (*G.*), *Delacre* (*M.*), *De la Royère* (*W.*), *Sonay* (*A. De*), *Swarts* (*F.*), *Vogel* (*E.*).
Stecher (*J.*). Rapport : voir *Veerdeghem* (*F. Van*) en *Van den Daele*.
Stroobant (*P.*). Dépose un billet cacheté, 455.
Stur (*Dionys-R.-J.*). Décès, 455.
Sugg (*E.*). Hommage d'ouvrage, 247.
Swarts (*F.*). Sur le fluorchlorbromméthane, 102; rapports de MM. Spring et Henry, 22, 23.

T

Tackels (*C.-J.*). Hommage d'ouvrage, 171.
Terby (*F.*). Sur une photographie représentant des effets de dédoublement analogues à la gémination des canaux de Mars, obtenus par le procédé de M. Stan. Meunier, 30. Hommage d'ouvrage, 2.

Thomas (*P.*). Remarques sur quelques passages de Térence et de Sénèque, 665.
Tilly (*J. De*). Essai de géométrie analytique générale (*Mémoires* in-8°, t. XLVII), 258. — Rapports : voir *Anonyme*, *Ronkar* (*E.*).
Tylor (*Edw. Burnett*). Remercie pour son élection et pour son diplôme, 108.
Tyndal (*John*). Décès, 707.

V

Valérius (*H.*). Élu membre titulaire, 775.
Van den Daele (*O.*) en *Van Veerdeghem* (*F.*). Drie onuitgegeven werken van J.-B. Houwaert, 344; rapports : de MM. Stecher et Sleeckx, 278, 279.
Vander Haeghen (*Ferd.*). D'un catalogue général des bibliothèques publiques, 690. Rapport : voir *Comité archéologique du Pays de Waes*.
Vanderkindere (*Léon*). Rapport : voir *Waltzing* (*P.-J.*).
Van der Mensbrugghe (*G.*). Sur la cause commune de la tension superficielle et de l'évaporisation des liquides, 37. — Rapport : voir *Christophe* (*P.*).
Van der Meulen (*J.-P.*). Lauréat (deuxième second prix) du grand concours de composition musicale de 1893, 367, 418.
Van der Stricht (*O.*). Hommage d'ouvrage, 247.
Van der Waals (*J.-D.*). Hommage d'ouvrage, 3.
Vanlair (*C.*). Déterminations chronométriques relatives à la régénération des nerfs, 489. — Rapport : voir *Metzler* (*J.-P.*).
Veerdeghem (*F. Van*) en *Van den Daele* (*O.*). Drie onuitgegeven werken van J.-B. Houwaert, 344; rapports de MM. Stecher et Sleeckx, 278, 279.
Vereecken (*Émile*). Premier prix du grand concours d'architecture de 1893, 240, 417.
Verhelle (*Arthur*). Premier et deuxième rapports semestriels et premier envoi réglementaire, 240, 696.
Verhoogen (*J.*). Hommage d'ouvrage, 3.
Verschaffelt (*J.*). 1° Application du réfractomètre à l'étude des réactions chimiques; 2° Indices de réfraction de mélanges d'eau, d'alcools et d'acides gras, 707.
Villermont (*Comtesse Marie de*). Hommage d'ouvrage (Histoire de la coiffure féminine) avec note par le chevalier Edm. Marchal, 696, 703.

Virchow (*Rud.*). Médaille frappée à l'occasion de la manifestation qui a eu lieu en son honneur, à Berlin (hommage d'un exemplaire en bronze), 562.

Vogel (*E.*). Les déterminations des poids atomiques de Stas, 469; rapports de MM. Spring et Henry, 462, 466.

W

Wagener (*Auguste*). Observations complémentaires sur la lecture de M. Giron relative à « La liberté de conscience, à Rome », 283, 808. — Rapport : voir *Waltzing* (*P.-J.*).

Waltzing (*P.-J.*). Étude historique sur l'organisation, les droits, les devoirs et l'influence des corporations d'ouvriers et d'artistes chez les Romains (revision), 546; rapport de MM. Wagener, Willems et Vanderkindere, 667, 674.

Wauters (*Alph.*), Nouvelle note à propos des dépouilles mortelles du célèbre Antoine Arnauld, 130. De l'emploi des termes « style gothique » et « style ogival », 675. Membre de la Commission des finances, 666. — Rapport : voir *Comité archéologique du Pays de Waes*.

Willems (*P.*). Membre de la Commission des finances, 666. — Rapports : voir *Harlez* (*de*), *Waltzing* (*P.-J.*).

TABLE DES MATIÈRES.

A

Architecture. Wauters (Alph.). De l'emploi des termes « style gothique » et « style ogival », 675

Astronomie. Folie (F.). Revendication de priorité, 24. Détermination de la constante de l'aberration, de la parallaxe de la polaire, de la vitesse du système solaire et des constantes de la nutation diurne, au moyen des observations de latitude de Gyldén et de Peters à Poulkova, 183. Recherche correcte de la constante de l'aberration par des observations dans le premier vertical, 194. Essai sur les variations de latitude, 577. — Jouvenau (A). Phénomène optique nouveau que l'on doit observer si l'éther ne participe pas au mouvement de la Terre, 171; dépôt aux archives avec le rapport de M. Lagrange, 565. — Terby (F.). Sur une photographie représentant des effets de dédoublement analogues à la gémination des canaux de Mars obtenus par le procédé de M. Stan. Meunier, professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris, 30.

B

Beaux-arts. Voir *Architecture, Concours (grands), Prix de Rome, Concours de la Classe des beaux-arts, Histoire de l'art, Musique.*

Bibliographie. Vander Haeghen (F.). D'un catalogue général des bibliothèques publiques, 690. — Notes sur les ouvrages suivants : Blok (P.-J.). Geschiedenis van het Nederlandsche volk, deel II; par P. Fredericq, 665. — Dowling (Patrick) et Neuberg (J.). *a.* A sequel to Euclid. *b.* Analytical geometry, by J. Casey; par P. Mansion, 564. — Frederichs (Jules). *a.* Bataille des éperons d'or; *b.* Le cri de guerre des Matines brugeoises; par P. Fredericq, 277. — Piot (Ch.). Correspondance du cardinal de Granvelle, tome X, 274. — Pirenne (H.). Bibliographie de l'histoire de Belgique; par P. Fredericq, 108. — Scerbo (Franc.). Opuscules de philologie et de linguistique; par le chevalier Ch. de Harlez, 238. — Sociétés de littérature du petit séminaire de Saint-Trond : *a)* Essais littéraires, troisième recueil; *b)* Letteroefeningen van het taalminnend genootschap; par G. Monchamp, 546. — Villermont (Comtesse Marie de). Histoire de la coiffure féminine; par le chevalier Edm. Marchal, 703.

Billets cachetés déposés par MM. Beaupain (J.)., 707; Bergé (Alb.), 247; Body (Mich.), 247; Stroobant (P.), 455.

Biographie. Discours prononcés aux funérailles de Henri Maus, par le général Brialmont, 173; de Ch. Fraikin, par le chevalier Edm. Marchal, 696. — Voir *Commission, Notices Biographiques pour l'Annuaire et Prix de Stassart.*

Biologie. Bambeke (Ch. Van). Les matériaux de l'organisme humain, 733. — Voir *Embryologie, Physiologie.*

Botanique. Bommer (Charles). Sclérotes et cordons mycéliens, 707. — Donny (Lucien). Sur un cas de germination parasitaire chez les graminées, 248; remis en possession de son manuscrit, 455. — Errera (Léo). Sur le « pain du ciel » provenant du Diarbékir, 83.

C

Caisse centrale des artistes. Don de mille francs par M. Henri Van Cutsem, 156.

Cétologie. Beneden (P.-J.). Un mot sur le Squale Pèlerin, 33.

Chimie. Delacre (Maurice). Action du zinc-éthyle sur le benzile, 268; rapport de MM. L. Henry et Spring, 255, 257. Action de la chaleur sur la dypnone, 534; rapport de MM. L. Henry et Spring, 461, 462. Nouvelle synthèse graduelle de la benzine, 563. — De la Royère (W.). Sur de nouveaux procédés permettant de déceler les huiles végétales et animales, 654; rapport de MM. Henry et Spring, 571, 572. — Gillet (C.). Constitution du camphre et de ses dérivés, 563. — Henry (Louis). Recherches sur les dérivés monocarbonés, 200, 615. — Sonay (A. De). Sur l'ordre de substitution de l'hydrogène par le chlore dans l'oxyde de méthyle et le méthylal, 629; rapport de MM. Henry et Spring, 565, 570. — Swarts (Frédᵈ.). Sur le fluorchlorbromméthane, 102; rapports de MM. Spring et Henry, 22, 23. — Vogel (E.). Les déterminations des poids atomiques de Stas, 469; rapports de MM. Spring et L. Henry, 462, 466. — Voir *Minéralogie.*

Commission chargée de la publication d'une biographie nationale. Présentation du deuxième fascicule du tome XII de la Biographie, 545.

Commission pour la publication des œuvres des grands musiciens du pays M. le Ministre envoie la quinzième livraison des œuvres de Grétry, 696.

Commissions spéciales des finances. Membres élus : Sciences, 564; Lettres, 666; Beaux-Arts, 705.

Concours. Envoi de programmes : Amiens, Société industrielle, 247. Harlem, Société hollandaise des sciences, 171. Philadelphie, American philosophical Society (prix Henry M. Phillips), 664. Venise, Institut royal des sciences, des lettres et des arts, 2.

Concours de la Classe des beaux-arts (**1893**). PARTIE LITTÉRAIRE. Rapports de MM. Demannez, Markelbach et Hymans (Rôle de la gravure en taille-douce depuis les derniers perfectionnements de la photographie), 371, 378, 379. MM. P. Buschmann et René van Bastelaer, lauréats, 396, 415. Rapports de MM. Huberti, Gevaert et Benoit (Histoire de la chanson mondaine française et flamande, à une seule voix, depuis le XI^e^ siècle), 397, 398; M. Florimond Van Duyse, lauréat, 402, 415. Remerciements des lauréats, 548. — SUJETS D'ART APPLIQUÉ. Peinture (Grand panneau pour une Cour d'assises). Dessins reçus, 368; prix non décerné, 403. Gravure en médaille (Médaille commémorative de la mort de S. A. R. le prince Baudouin). Projets reçus, 369; M. J. Geleyn, lauréat, 403. Proclamation des résultats des concours, 415. — (**1894**). Les programmes seront publiés dorénavant en français et en flamand, 157. Programme en français, 157; en flamand, 161. SUJETS D'ART APPLIQUÉ. Musique. Quatuor pour instruments à archet, 369.

Concours de la Classe des lettres (**1889**). Waltzing (P.-J.). Étude historique sur l'organisation, les droits, les devoirs et l'influence des corporations d'ouvriers et d'artistes chez les Romains (Revision, 546: rapport de MM. Wagener, Willems et Vanderkindere, 667, 674. — (**1894**). Les programmes seront publiés dorénavant en français et en flamand, 109. Programme pour l'année 1894 (programma voor het jaar 1894), 110, 119; pour l'année 1895 (voor het jaar 1895), 111, 121.

Concours de la Classe des sciences (**1893**). Mémoires reçus, 172. Les éléments géométriques fondamentaux (rapport de MM. De Tilly, Mansion et Le Paige), 709, 710. Mouvement de rotation de l'écorce solide du globe (le jugement est remis à une date ultérieure), 711. Sur divers Opisthobranches, par P. Pelseneer (rapports de MM. Éd. Van Beneden, Plateau et Van Bambeke) 711, 716, 717. Proclamation du résultat du concours, 773.

Concours (*Grands*). *Prix de Rome.* Architecture (**1890**). Premier et deuxième rapports et premier envoi réglementaire du lauréat

Verhelle, 240, 696. (**1893**). Lauréats, 240; proclamation, 417. Musique (**1889**). Envoi réglementaire du lauréat Gilson (*La Mer* et *Derniers rayons*), 367. (**1893**). Lauréats, 367; proclamation, 418; exécution de la cantate de M. L. Mortelmans, premier prix, 418. — Sculpture (**1891**). Premier rapport et premier envoi réglementaire de M. Egide Rombaux, 156, 240; lecture de l'appréciation de la section de sculpture, 368. Deuxième rapport du même lauréat, 240.

Concours des cantates. Lauréats, 366; proclamation, 417. Lady Macbeth, par J.-B. De Snereck (cantate couronnée), 419; traduction en langue flamande par Emman. Hiel, 431.

Cristallographie. — Voir *Minéralogie*.

D

Dons. Ouvrages imprimés : Albert Ier de Monaco (le prince), 247; Bambeke (Ch. Van), 2, 170; Bequet (Alfr.), 663; Blok (P.-J.), 663; Bouglon (R. de), 274; Brialmont (A.), 562; Briart (Alph.), 2; Briquet (J.), 3: Chestret de Haneffe (le baron J. de), 274; Comité géologique de Saint-Pétersbourg, 171; De Backer (L.), 108; Defrecheux (J.), 171; Delaborde (le comte H.), 549; de la Vallée Poussin (Ch.) fils, 247; Delbœuf (J.), 2, 246; Detroz, 545; Doneux (A.), 247; Dowling (Patrick), 563; Errera (Léo), 562; Félix (J.), 247; Ferron (Eug.), 454; Folie (F.), 170; Francotte (P.), 171; Frederichs (J.), 274; Frère-Orban (W.), 108; Gamond (de), 663; Gevaert (A.), 371; Goey (Roger de), 237, 274; Graftiau (J.), 247; Haneuse (L.), 108; Harlez (le chevalier de), 237, 274, 545; Harroy (E.), 663; Hecq (G.), 237; Hublard (E.), 563; Jonghe (vicomte B. de), 545; Laer (Van), 563; Lagasse (Ch.), 247; Lancaster (Alb.), 3; Laveleye (Mme veuve É. de), 663; Lavisse (Ern.), 108; Lemaitre (A.), 663; Lethierry (L.), 454; Manelli (A), 3; Matthieu (Ern.), 663; Mesdach de ter Kiele (Ch.-J.), 274; Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, 246; Ministre de la Guerre, 170; Ministre de la Justice, 273; Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique, 170, 236, 246, 273, 454, 545, 562, 662, 696; Ministre des Affaires étrangères, 237; Monchamp (G.), 663; Nadaillac (le marquis de), 108; Neuberg (J.), 563; Oppert (J.), 663; Otlet (P.), 663; Pagart d'Hermansart, 274; Pascaud (H.), 663; Peeters (L.), 663; Petermann (A.), 247; Philippe de Saxe-Cobourg-Gotha (S. A. R. le prince), 274; Piot (Ch.), 274;

Pirenne (H.), 108; Prégaldino (P.), 171; Putsage (J.), 237; Remy (L.), 247; Rey-Pailhade (J. de), 563; Robyns (F.-A.), 563, 663; Ronkar (E.), 170; Scerbo (F.), 237; Severin (G.), 454; Sociétés de littérature du petit Séminaire de Saint-Trond, 545; Sugg (E.), 247; Tackels (C.-J.), 171; Terby (F.), 2; Van der Stricht (O.), 247; Van der Waals J.-D.), 3; Verhoogen (J.), 3; Villermont (comtesse Marie de), 696. — Médaille en bronze (manifestation Rud. Virchow), 562.

E

Élections. Classe des sciences. H. Valérius, *membre titulaire;* Maurice Delacre, *correspondant;* O.-C. Marsh, J. von Sachs, Th.W. Engelmann, *associés*, 775. — Classe des lettres. Remerciements des associés pour leurs diplômes, 108.

Embryologie. Francotte (P.). Note sur l'œil pariétal, la paraphyse et les plexus choroïdes du troisième ventricule, 171; Rapport de MM. Éd. Van Beneden et Van Bambeke, 457, 461, 565. Quelques essais d'embryologie pathologique expérimentale (communication préliminaire), 563.

Entomologie. Voir *Paléontentomologie.*

G

Géographie. Cercle archéologique du pays de Waes. Lettre relative à la reproduction de la grande carte d'Europe de Mercator (édition de 1592), 272; lecture du rapport de MM. Wauters et Vander Haeghen, 547.

Géologie. Voir *Minéralogie* et *Paléontentomologie.*

H

Histoire. Wauters (Alphonse). Nouvelle note à propos des dépouilles mortelles du célèbre Antoine Arnauld, 130. — Voir *Prix de Stassart.*

Histoire des religions. Harlez (le chevalier Ch. de). La religion et les cérémonies impériales de la Chine moderne, (tome LII des *Mémoires* in-4°), 237; lecture des rapports de MM. Le Roy, Willems et le comte Goblet d'Alviella, 278. — Wagener (Aug.). Observations complémentaires sur la lecture de M. Giron relative à « La liberté de conscience, à Rome », 283, 808.

Histoire littéraire, VEERDEGHEM (F. VAN) en O. VAN DEN DAELE, Drie onuitgegeven werken van J.-B. Houwaert, 344; rapports de MM. Stecher et Sleeckx, 278, 279.

Histoire de l'art. GÉNARD (PIERRE). Sur un portrait du musée d'Anvers, 549.

J

Jubilés, *Manifestations*. LOBATCHEWSKY (NICOLAS). Centième anniversaire de naissance, 455. — MOMMSEN (THÉODORE). Cinquantième anniversaire de doctorat, 237. — VIRCHOW (RUD.). Médaille frappée en son honneur, 562.

L

Législation. WAGENER (AUG.). Observations complémentaires sur la lecture de M. Giron relative à « La liberté de conscience à Rome », 283, 808.

M

Mathématiques. BEAUPAIN (J.). Sur quelques produits indéfinis (*Mém. couronnés* in-4°, t. LIII), 171, 255; rapports de MM. Catalan, Mansion et Le Paige, 249, 252, 253, 808. — CATALAN (EUG.). Remarques sur la théorie des nombres et sur les fractions continues (imprimées dans le tome LII des *Mémoires* in-4°), 258. — DERUYTS (FRANÇOIS). Sur les groupes d'éléments neutres communs à deux évolutions quelconques, 232; rapport de C. Le Paige, 182. Sur les groupes d'éléments neutres communs à un nombre quelconque d'involutions, 248. — DERUYTS (JACQUES). Sur une propriété des fonctions invariantes, 258. — RONKAR (E.). Sur la propagation de la chaleur dans les milieux cristallins (rapport de MM. Ch. Lagrange et De Tilly), 4, 17. — SERVAIS (CLÉM.). Sur les cubiques gauches (*Mém.* in-8°, t. XLIX), 3, 457; rapport de MM. Le Paige et Neuberg, 456; Sur les sphères bitangentes à une surface du second degré, 91; rapports de MM. Le Paige et Neuberg, 18, 21. — TILLY (J. DE). Essai de géométrie analytique générale, suite et fin (tome XLVII des *Mémoires* in-8°), 258.

Météorologie et physique du globe. FOLIE (F.). Bolides remarquables dans la nuit du 6 au 7 novembre 1893, 614.

Minéralogie. CESARO (G.). Sur une méthode simple pour mesurer le retard des minéraux en lames minces, 208; rapport de MM. de la Vallée Poussin et A.-F. Renard, 177, 180. Formation de l'opale

noble par l'action de l'acide hydrofluosilicique sur le verre, 721; rapport de MM. de la Vallée Poussin et Spring, 707, 709.

Monument élevé au général Liagre (Inauguration du), 562.

Musique. Samuel (Ad.). L'art libre et l'enseignement de la musique, 405. — Voir *Concours (grands)*. *Prix de Rome* et *Concours de la Classe des beaux-arts*.

N

Nécrologie. Décès : Bertolotti (A.), 367; Fraikin (Ch.), 695; Gailliabaud (J.), 367; Gevaert (P. fils), 239; Gounod (Ch.), 370; Leemans (Conrad), 544; Lübke (W.), 367; Maus (H.), 170; Stur, 455; Tyndall (sir John), 707.

Notices biographiques pour l'Annuaire. Notice de H. Maus, par M. Brialmont, 170. Ch. Verlat, par Max. Rooses, 367. Ch. Faider, par Giron, 544.

O

Orientalisme. Voir *Histoire des religions*.

Ornithologie. Selys Longchamps (Baron Edm. de). Sur l'acclimatation de deux espèces de Tetras en Belgique, 72.

Ouvrages présentés. Juillet, 165; août, 241; octobre, 443; novembre, 557; décembre, 776.

P

Paléonentomologie. Meunier (Ferd.). Contribution à la faune des diptères fossiles de l'ambre tertiaire (dépôt aux archives), 248, 576; rapports de MM. Dupont et Candèze, 572, 574.

Philologie. Thomas (P.). Remarques sur quelques passages de Térence et de Sénèque, 665. — Voir *Concours de la Classe des lettres* et *Prix de Stassart*.

Physiologie. Chapeaux (Marcellin). Sur la nutrition des Échinodermes, 227; rapport de MM. Éd. Van Beneden et F. Plateau, 180, 182. — Fredericq (Léon). L'autotomie ou la mutilation active dans le règne animal. — Vanlair (C.). Déterminations chronométriques relatives à la génération des nerfs, 489.

Physique. Van der Mensbrugghe (G.). Sur la cause commune de la tension superficielle et de l'évaporation des liquides, 37 — Verschaffelt (J.). *a*. Application du réfractomètre à l'étude des

réactions chimiques; *b*. Indices de réfraction de mélanges d'eau, d'alcools et d'acides gras, 707.

Poésie. Voir *Concours des Cantates*.

Prix Anton Bergmann. Programme de la deuxième période, 117, 127.

Prix Castiau. Programme de la cinquième période, 116, 126.

Prix Charles Lemaire (première période). Ouvrages soumis au concours, 3; rapport de MM. Van der Mensbrugghe, Briart et De Heen, 717. M. P. Christophe, lauréat, 774.

Prix de Saint-Genois. Troisième période, 114, 124.

Prix de Stassart. QUESTION D'HISTOIRE NATIONALE. (**Cinquième période**.) KURTH (GOD.). La frontière linguistique en Belgique et dans le nord de la France (revision de la seconde partie, 546. (**Sixième période**.) Programme, 113, 123. — NOTICE SUR UN BELGE CÉLÈBRE. (**Septième période**.) Programme, 114, 124.

Prix Godecharle (1890). Premier rapport du lauréat Kockerols, 368.

Prix Guinard (cinquième période). Remerciements adressés aux membres du jury et remerciements de M. F.-A. Robyns, lauréat, 2, 107; exemplaires du rapport du jury offerts par M. le Ministre de l'Agriculture et par M. Robyns, 246, 563, 664.

Prix Henry M. Phillips. Programme, 665.

Prix Joseph De Keyn. Programme : septième concours, seconde période, 118, 128.

Prix Joseph Gantrelle. Première et deuxième périodes. Programme, 115, 125.

Prix Teirlinck. Programme, quatrième période, 117, 128.

Prix quinquennaux. LITTÉRATURE FRANÇAISE (neuvième période). M. Georges Eekhoud, lauréat, 272, 416. — SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES (neuvième période). Candidats pour le choix du jury, 454, 564.

Prix triennaux. LITTÉRATURE DRAMATIQUE EN LANGUE FRANÇAISE (douzième période). Candidats pour le choix du jury, 662, 666.

S

Sciences médicales. METZLER (F.-P.). Le choléra, le mal de mer et l'hypocondrie (dépôts aux archives après lecture des rapports de MM. Masius et C. Vanlair), 455. — VANLAIR (C.). Déterminations chronométriques relatives à la régénération des nerfs, 489.

Sciences sociales. DE QUÉKER (CH.). Les grèves en Amérique. – Leurs causes et leurs résultats les plus récents, 144.

T

Technologie, Travaux publics, etc. Delaey (C. H.). *a*) Avant-supplément du projet de prise d'eaux potable et industrielle; *b*) Projet de ports de mer belges, 171, 172; dépôt aux archives sur l'avis de M. J. De Tilly, 248. *c*) Nouvelles notes sur divers sujets (dépôt aux archives), 707.

V

Viticulture. Chavée-Leroy. La température du moût de vin pendant la fermentation, 563.

TABLE DES PLANCHES ET DES FIGURES.

Pages 214. — Cesaro (G.). Sur une méthode simple pour mesurer le retard des minéraux en lames minces (1 figure).

— 727-728. — Id. Formation de l'opale noble par l'action de l'acide hydrofluosilicique sur le verre (3 figures).

— 7. — Lagrange (Ch.). Sur la propagation de la chaleur dans les milieux cristallins, par E. Ronkar (1 figure).

— 94, 100. — Servais (Clém.). Sur les sphères bitangentes à une surface du second degré (2 figures).

— 41, 53, 55, 58, 70. — Van der Mensbrugghe G.). Sur la cause commune de la tension superficielle et de l'évaporation des liquides (5 figures.)

ERRATA.

Rapport de M. P. Mansion sur *quelques produits indéfinis;* par J. Beaupain, p. 249.

L'avant-dernière expression de la page 254 et les deux premières de la page 255 doivent être corrigées comme il suit :

$$= \frac{\mathrm{B}(2n+1, \beta)}{\mathrm{B}(2n+\alpha+\beta+1, \beta)};$$

$$\left(\frac{2n+1}{2n+\alpha+\beta+1}\right)^{\beta} \mathrm{Q}_n$$

$$= \frac{\mathrm{B}(2n+1, \beta)\,(2n+1)^{\beta}}{\Gamma\beta} : \frac{\mathrm{B}(2n+\alpha+\beta+1, \beta)\,(2n+\alpha+\beta+1)^{\beta}}{\Gamma\beta} :$$

Lecture de M. Wagener sur *La liberté de conscience à Rome,* page 283.

Page 322, ligne 8 : lisez 104 au lieu de 650.
— 323, — 30 : lisez 139 au lieu de 615.
— 325, — 13 : lisez *aetas* au lieu de *actas*.
— 327, — 5 : lisez *Graecina* au lieu de *Graccina*.
— 340, dernière ligne : lisez συνετέλουν au lieu de συνετὲλουν.
— 341, note 2 : lisez *Domit.* au lieu de *Domiet.*
— 341, note 2 : lisez *memini, quum* au lieu de *cremini, quam.*

Lecture de M. Delbœuf, tome XXV de la 3e série, page 695, ligne 6, au lieu de : or, comme je crois l'avoir démontré, du moment qu'il y aura un observateur, il *s'apercevra* du changement et, s'il s'en *aperçoit...*, il faut lire : et s'il s'en *apercevra*.

PUBLICATIONS ACADÉMIQUES.

Depuis la réorganisation, en 1816.

Nouveaux Mémoires, tomes I-XIX (1820-1845); in-4°. — **Mémoires**, tomes XX-LI (1846-1895); in-4°. — Prix : 8 fr. par volume à partir du tome X.

Mémoires couronnés, tomes I-XV (1817-1842); in-4°. — **Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers**, tomes XVI-LIII (1843-1895). — Prix : 8 fr. par volume à partir du tome XII.

Mémoires couronnés, in-8°, t. I-XLVII. Prix : 4 fr. par volume.

Tables de Logarithmes, par A. Namur et P. Mansion, in-8°.

Tables des Mémoires (1816-1857) (1858-1878). In-18.

Annuaire, 1re à 60me année, 1835-1895; in-18.

Bulletins, 1re série, tomes I-XXIII; — 2e sér., t. I-L; — 3e sér., t. I-XXVI, in-8°. — **Annexes** aux *Bulletins* de 1854, in-8°. — Prix : 4 fr. par vol.

Tables générales des Bulletins : tomes I-XXIII, 1re série (1832-1856). 1858, in-8°. — 2e série, tomes I-XX (1857-1866), tomes XXI-L (1867-1880), 1883; in-8°.

Bibliographie académique, 1re édit., 1854, 2e édit., 1874, 3e édit., 1886; in-18.

Catalogue de la Bibliothèque de l'Académie, 1re partie : Sociétés savantes et Recueils périodiques; 2de partie : sciences, lettres, arts, 1881-90; 4 vol. in-8°.

Catalogue de la bibliothèque du baron de Stassart, 1865; in-8°.

Centième anniversaire *de fondation* (1772-1872). 1872; 2 vol. gr. in-8°.

Monuments de la littérature flamande.

OEuvres de Van Maerlant : Der naturen bloeme, tome Ier, publié par J. Bormans, 1857; 1 vol. in-8°; — Rymbybel, avec Glossaire, publié par J. David, 1858-1860; 4 vol.; — Alexanders Geesten, publié par Snellaert, 1860-1862; 2 vol — **Nederlandsche gedichten**, etc., publiées par Snellaert, 1869; 1 vol. — **Parthonopeus van Bloys**, publié par J. Bormans, 1871; 1 vol. — **Speghel der Wyshelt**, van Jan Praet, publié par J. Bormans, 1872; 1 vol.

OEuvres des grands écrivains du pays.

OEuvres de Chastellain, publiées par le baron Kervyn de Lettenhove. 1863-1865, 8 vol. in-8°. — **Le 1er livre des Chroniques de Froissart**, par le même. 1865, 2 vol. — **Chroniques de Jehan le Bel**, par L. Polain. 1863, 2 vol — **Li Roumans de Cléomadès**, par André Van Hasselt. 1866, 2 vol. — **Dits et contes de Jean et Baudouin de Condé**, par Auguste Scheler. 1866, 3 vol. — **Li ars d'amour**, etc., par J. Petit. 1866-1872, 2 vol. — **OEuvres de Froissart** : *Chroniques*, par le baron Kervyn de Lettenhove 1867-1877, 26 vol; — *Poésies*, par Aug. Scheler. 1870-1872. 3 vol.; — *Glossaire*, par le même. 1874, un vol. — **Lettres de Commines**, par Kervyn de Lettenhove. 1867, 3 vol. — **Dits de Watriquet de Couvin**, par A. Scheler. 1868, 1 vol. — **Les Enfances Ogier**, par le même. 1874, 1 vol. — **Bueves de Commarchis**, par Adenès li Rois, par le même. 1874, 1 vol — **Li Roumans de Berte aus grans piés**, par le même. 1874, 1 vol. — **Trouvères belges du XIIe au XIVe siècle**, par le même. 1876 1 vol. — Nouvelle série, 1879, 1 vol. — **Li Bastars de Bullion**, par le même. 1877, 1 vol. — **Récits d'un Bourgeois de Valenciennes (XIVe siècle)**, par le baron Kervyn de Lettenhove. 1877, 1 vol. — **OEuvres de Ghillebert de Lannoy**, par Ch Potvin. 1878, 1 vol. — **Poésies de Gilles li Muisis**, par Kervyn de Lettenhove. 1882, 2 vol. — **OEuvres de Jean Lemaire de Belges**, par J. Stecher. 1882-91, 4 vol. avec notice. — **Li Regret Guillaume**, par A. Scheler. 1882, vol.

Biographie nationale.

Biographie nationale, t. I à XII. Bruxelles, 1866-1895, gr. in-8°.

Commission royale d'histoire.

Collection de Chroniques belges inédites, publiées par ordre du Gouvernement; 20 vol. in-4°. (Voir la liste sur la couverture des Chroniques.)

Comptes rendus des séances, 1re série, avec table (1837-1849), 18 vol. in-8° — 2me série, avec table (1850-1859), 15 vol. in-8°. — 3me série (1860-1872), 15 vol. in-8°. — 4me série, tomes I-XVII (1873-1891). — 5me série, tomes I-III; IV, nos 1 et 2.

Annexes aux *Bulletins*, 17 volumes in-8°. (Voir la liste sur la couverture des Chroniques et des Comptes rendus.)

3 2044 093 256 394